

令和6年度第2回(通算第63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(定規は直定規または三角定規のみ。分度器付きのものや縮尺定規、製図用テンプレートなどは不可)、コンパスまたはディバイダ(比例コンパスや等分割ディバイダ、目盛り付きディバイダなどは不可)、色鉛筆、色ボールペン、マーカーペン、鉛筆削り(電動式、ナイフ類は不可)、ルーペ、ペーパークリップ、時計(通信・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・解答用紙に不鮮明な部分がある場合は、手を上げて係員に申し出てください。
- 4 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。
- 5 不正行為や迷惑行為を行った場合や、係員の指示に従わない場合には、退室を命ずることがあります。
- 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で、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。判読不能な解答(乱筆、薄すぎる文字や作図)は採点できません。
- 3 問題用紙の図表のページにはミシン目が付いており、切り離しやすくなっています。
- 4 トレーシング用紙は問題用紙に挟んであります。表紙に印刷したものさしは、自由に使用できます。

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 9 月 19 日 21 時(12UTC) |
| 図 2 | 気象衛星赤外画像 | XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC) |
| 図 3 | 状態曲線と風の鉛直分布
館野(上)、鹿児島(下) | XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC) |
| 図 4 | 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流解析図 | XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC) |
| 図 5 | 850hPa 相当温位・風 12 時間予想図 | 初期時刻 XX 年 9 月 19 日 9 時(00UTC) |
| 図 6 | 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 7 | 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 8 | 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 12 時間予想図(上)
850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 24 時間予想図(下) | |
| 図 9 | 地上実況図 | XX 年 9 月 20 日 17 時(08UTC)、18 時(09UTC)、19 時(10UTC)、20 時(11UTC) |
| 図 10 | 解析雨量図 | XX 年 9 月 20 日 17 時(08UTC)、18 時(09UTC)、19 時(10UTC)、20 時(11UTC) |
| 図 11 | 西日本の地形図 | |

予想図の初期時刻は、図 5 を除き、いずれも XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC)

XX 年 9 月 19 日から 20 日にかけて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 5 は 19 日 9 時(00UTC)、その他はいずれも 19 日 21 時(12UTC)である。

問 1 図 1 は地上天気図、図 2 は気象衛星画像、図 3 は館野(茨城県つくば市)と鹿児島の状態曲線と風の鉛直分布、図 4 は解析図、図 5 は予想図であり、対象時刻はいずれも 19 日 21 時である。これらを用いて以下の問いに答えよ。なお、図 1 の天気図では、実際には停滞前線が四国付近から日本の東にのびているが、ここでは四国付近から東海地方にかけてのみが前線記号を付さずに描画されている。

- (1) 19 日 21 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) ～ (⑪) に入る適切な語句または数値を答えよ。ただし、①は台風の大きさを下の枠内から選び、②は台風の強さを答え、③は下の枠内から選び、⑥は漢字で、⑧⑨⑩は十種雲形を漢字で答えよ。なお、①②については、図 1 の台風に対して大きさあるいは強さを表現しない場合には「－」と答えよ。

地上天気図によると、九州の南西海上に(①)(②)台風第 XX 号がある。台風中心の位置の確度は正確であり、その推定誤差は概ね(③)海里以下である。中心気圧は 945hPa、中心付近の最大風速は(④)ノットで、中心から半径(⑤)海里以内では風速 50 ノット以上の暴風域となっており、(⑥)警報が発表されている。

中国東北区には中心気圧 1020hPa の高気圧があり、ゆっくり東に進んでいる。この高気圧の中心から東南東方向に、日本海から東北地方にかけて、気圧の尾根がのびている。

台風の中心に近い鹿児島の天気は弱いしゅう雨で、風速は(⑦)ノット、下層で(⑧)が観測されている。台風の北西側のチェジュ島の天気は曇りで、中層で高層雲または(⑨)、下層で(⑩)が観測されている。

気象衛星赤外画像では、台風の中心付近に輝度温度の(⑪)い発達した対流雲がみられ、前線や台風の北側の日本海にも広く雲域が広がっている。

①

－	小型の	大型の	超大型の
---	-----	-----	------

 ③

10	30	50
----	----	----

- (2) 台風が、台風中心と予報円の北側を結ぶ実線(図 1 の a)上を進んだときの、初期時刻から 12 時間後にかけて、および 12 時間後から 24 時間後にかけての移動の速さを、それぞれ 5 ノット刻みで答えよ。

- (3) 図 1 の鹿児島の風速に関する以下の問いに答えよ。

① (1)⑦の風速を m/s 単位で表し、1m/s 刻みで答えよ。

② 図 1 の左下の縮尺を 2 倍にした拡大図を用いて、台風中心と鹿児島(黒点)の距離を 10 海里刻みで答え、鹿児島が「暴風域」の「内」、「外」のどちらに位置するかを答えよ。

(4) 図 1 内の記号、A、B、C、D それぞれにあてはまる適切な天気図記号を、「H」または「L」で答えよ。また、B、C については、中心気圧を答えよ。

(5) 図 3 を用いて、館野および鹿児島における大気の状態に関する以下の問いに答えよ。

① 館野における前線面の高度を 10hPa 刻みで答えよ。また、そのように判断した理由のうち、気温について 15 字程度で述べよ。

② ①における前線面は、850hPa 面では館野の「南」または「北」のどちらに位置するかを答えよ。また、そのように判断する理由を 35 字程度で述べよ。

③ それぞれの地点について、地上の空気塊を強制的に持ち上げ、自由対流高度を越えた後、空気塊の浮力がなくなる高度を、10hPa 刻みで単位を付して答えよ。なお、高度がこの図より高いときは、「500hPa より上」と答えよ。

(6) 図 1 の停滞前線は、実際には図 1 の東端までのびている。(5)①②および図 2、図 4、図 5 に着目して、図 1 の中央から右上にかけての四角枠内の停滞前線を、前線記号を用いて記入せよ。

問 2 図 6～図 8 は、12 時間後、および 24 時間後の予想図である。これらおよび図 1、図 4 を用いて、台風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、台風とその周辺の総観場に関する以下の問いに答えよ。

① 初期時刻の地上天気図、および 12 時間後、24 時間後の地上予想図における、台風中心を囲む 1004hPa 等圧線の南北の幅を、それぞれ 100km 刻みで答えよ。

② 図 6、図 7 を用いて、12 時間後から 24 時間後にかけての、台風に伴う 500hPa の渦度極大値の変化、および地上から 500hPa に向かう台風の気圧中心の鉛直軸の傾きの変化を、それぞれ簡潔に答えよ。ただし、鉛直軸の傾きは、8 方位または「ほぼ鉛直」を用いて答えよ。

③ 図 6、図 7 を用いて、12 時間後から 24 時間後にかけて、台風に伴う 500hPa の渦度極大値の位置が移動する速さを、5 ノット刻みで答えよ。

④ 図 6～図 8 を用いて、700hPa の上昇流の中心と、地上の台風中心との位置関係について、12 時間後から 24 時間後にかけての変化を、書き出しを含め 30 字程度で述べよ。

- (2) 初期時刻から 24 時間後にかけての、この台風の発達・衰弱に対応する気象状況の変化のうち、発達・衰弱への寄与の大きいものから 3 つを以下の枠から選び、記号で答えよ。

a: 台風の気圧中心の鉛直軸の傾きの変化	b: 500hPa のトラフの台風の北西からの接近
c: 進行方向後面の下層の明らかな寒気の流入	d: 進行方向前面の下層の明らかな暖気の流入
e: 台風中心の上陸	f: 傾圧性の大きい領域への台風中心の到達

問 3 図 9 は 20 日 17 時、18 時、19 時、20 時の地上実況図、図 10 は 20 日 17 時、18 時、19 時、20 時の解析雨量図である。これらと図 8 を用いて、台風中心の位置や関連する気象の変化に関する以下の問いに答えよ。ここでは、台風中心は循環中心と一致するものとする。

- (1) 図 9 を用いて、20 日 17 時～20 時の台風に関する以下の問いに答えよ。

- ① 17 時、18 時、19 時、20 時の各時刻に観測された気圧の最低値を答えよ。
- ② 17 時～20 時の間の台風中心の経路と伊良湖の位置関係について、伊良湖は、台風中心の進行方向に向かって、経路の右側、左側のいずれに位置するかを答えよ。また、そのように答えた理由を、風向の時間変化に言及して 20 字程度で述べよ。
- ③ 18 時の図の中に描かれている 2 本の破線の直線 A、B は、台風の中心位置を推定するために使われる補助線であり、直線 B は同じ気圧の浜松と四日市を結んだ直線、直線 A は直線 B の中点を通る垂線である。この補助線を用いた推定方法に基づく 18 時の台風中心と直線 A または直線 B との関係を 20 字程度で述べよ。ただし、ここでは台風中心をとりまく等圧線は円形と仮定する。

- (2) 17 時、18 時、19 時の各時刻における台風中心の位置を 0.1° 刻みで答えよ。なお、20 時の位置は図に黒丸で示されている。

- (3) 伊良湖の 18 時の気圧は、17 時より 0.4hPa 高くなっている。気圧が上昇した理由を、(2) で求めた台風中心からの距離の変化にも言及し、40 字程度で述べよ。

- (4) 図 9 で、台風の接近とともに気圧が上昇する地域がある。そのうち 850hPa の気温の変化に対応すると思われる地域とその変化について、図 8 に基づき、地域名に言及して 20 字程度で述べよ。

- (5) 図 10 を用いて、前 1 時間降水量 20mm 以上の強雨域の分布とその強さの 17 時から 20 時にかけての変化の特徴を、台風中心からの位置関係に言及して、50 字程度で述べよ。

問 4 図 11 は西日本の地形図である。これと図 1、図 5、図 6 を用いて、19 日から 20 日にかけての台風に対する防災事項に関する以下の問いに答えよ。

(1) 19 日 21 時以降の鹿児島県の風に関する以下の問いに答えよ。なお、この問いでは、台風は台風中心と予報円の北側を結ぶ実線(図 1 の①)上を通るものとし、「鹿児島」は市町村のように広がりを持った地域ではなく、地上気象観測地点であることに留意せよ。

① 問 1(2)の解答を用いて、台風が中心が鹿児島県に最も近づく日時、および鹿児島が暴風域に入っている時間の長さを 1 時間刻みで答えよ。

② ①および図 1 を用い、19 日 21 時の台風情報の予想内容に基づく、鹿児島における風に関する留意すべき防災事項について述べた次の文章の空欄 (ア) ～ (オ) に入る適切な語句を答えよ。ただし、(ア) は下の枠内から選んで答え、(イ)～(エ)は府県天気予報で用いられる時間細分を、(ウ)～(オ)は風の強さを表す予報用語を答えよ。なお、このときの台風情報の予想内容は図 1 の予想と同じであるものとする。

鹿児島は、21 時の時点では、暴風域に(ア)である。その後、暴風域から抜ける 20 日の(イ)にかけては、(ウ)風が吹き、特に中心が最も近づく(エ)には、(オ)風が吹くおそれがある。

(ア)

既に入っている状況	1 時間以内に入る予想
2 時間以内に入る予想	3 時間以内に入る予想

(2) 19 日 21 時以降の台風に伴う大雨に関する以下の問いに答えよ。ここでは、台風は、19 日 21 時の位置から図 6 の台風中心の予想位置を結ぶ直線上を進むものとする。

① 図 6 に基づき、日本とその周辺において、20 日 9 時までの前 12 時間に予想される最大降水量を答えよ。

② 図 1、図 5、および図 11 を用いて、①の最大降水量がどのような理由でそこに予想されているのかについて、台風の内側降雨帯および台風の壁雲付近の雨に加えて考えられる主な理由を、降水量が多いと予想される時間帯における台風中心との位置関係に言及して 50 字程度で述べよ。

(3) 図 1、図 6 を用いて、19 日 21 時に、九州南部で発表されている可能性の高い警報を、大雨、洪水に関する警報を除き、全て漢字で答えよ。ただし、語尾の「警報」は省略せよ。また、特別警報は発表されていないものとする。

図 1

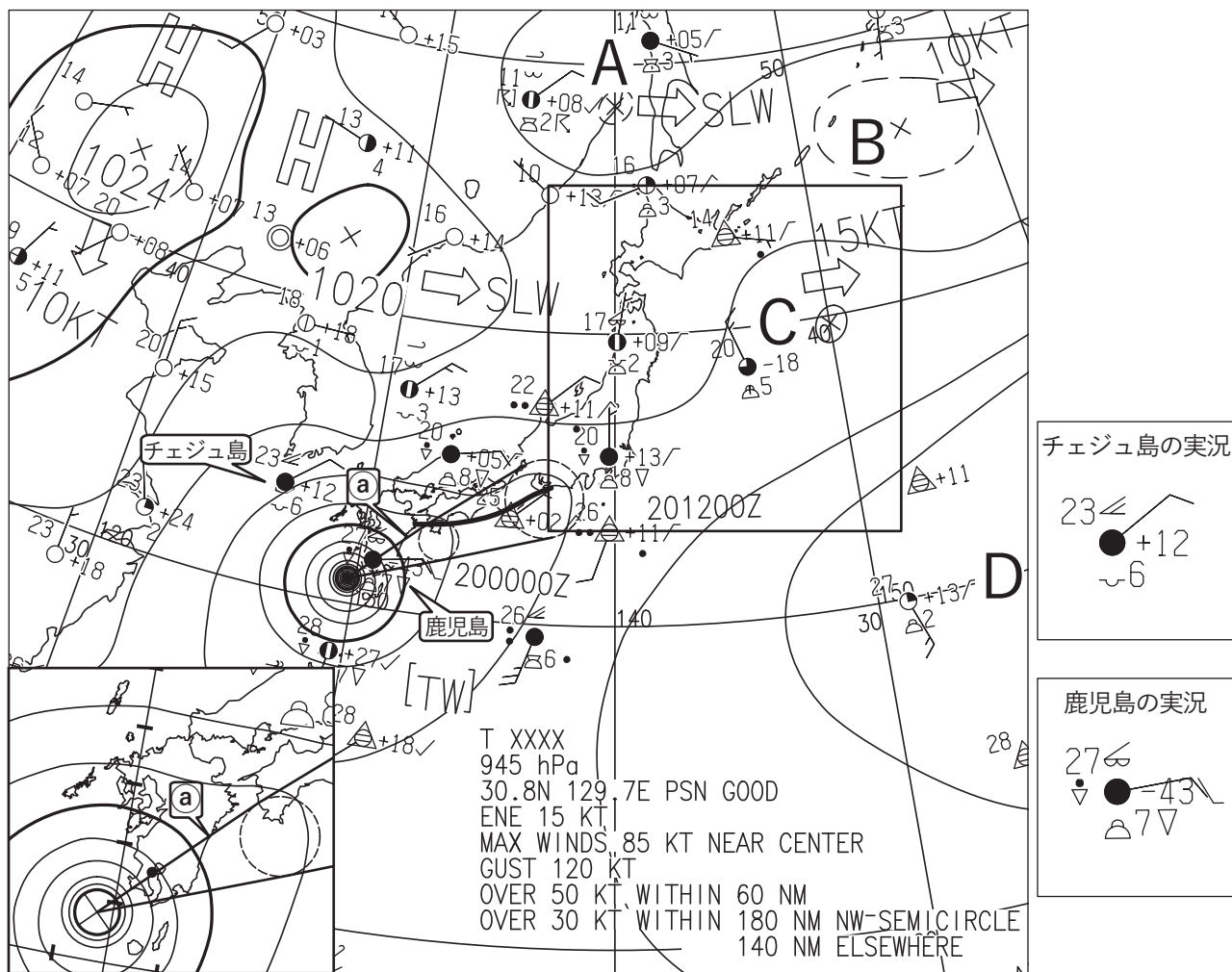


図 1 地上天気図

XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC)

実線、破線：気圧(hPa)、四国の南から東海地方にかけての太実線：前線記号を省略した停滞前線の一部
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)
左下は台風周辺の拡大図(縮尺は 2 倍)。鹿児島は黒点で示し、等圧線は 980hPa 以上を表示している。
図の中央から右上にかけての四角枠：問 1(6)の解答図の枠

図 2

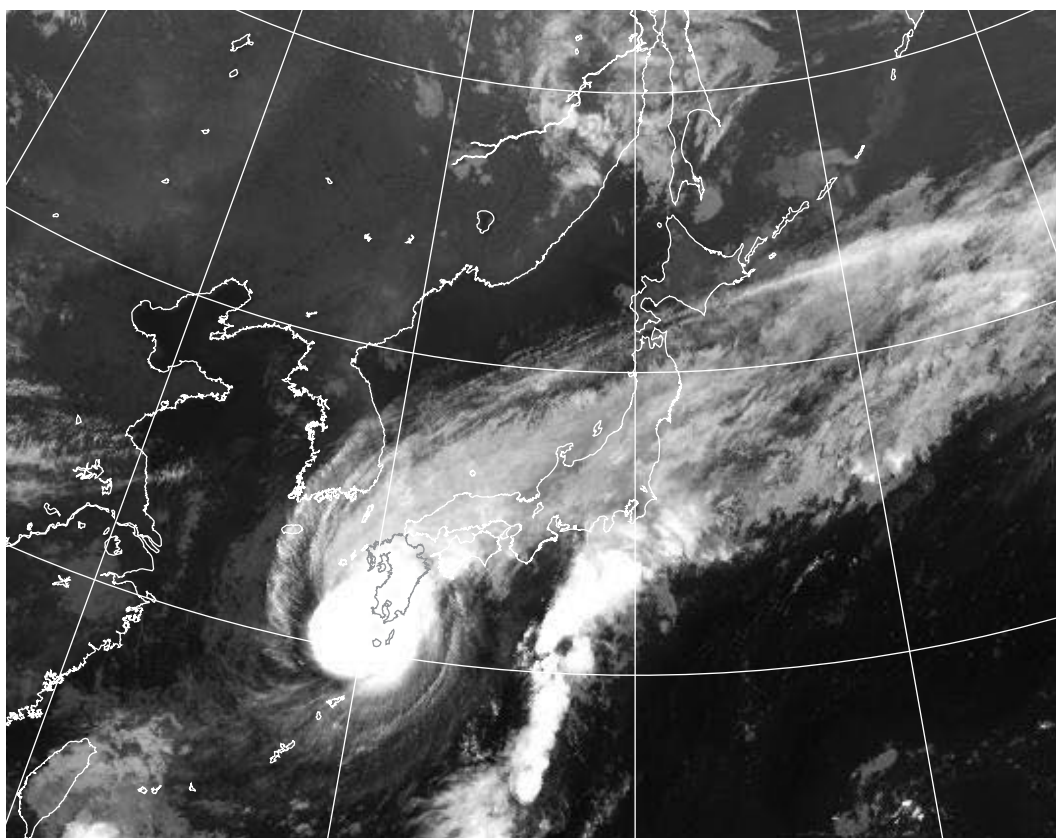


図 2 気象衛星赤外画像

XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC)

図 3

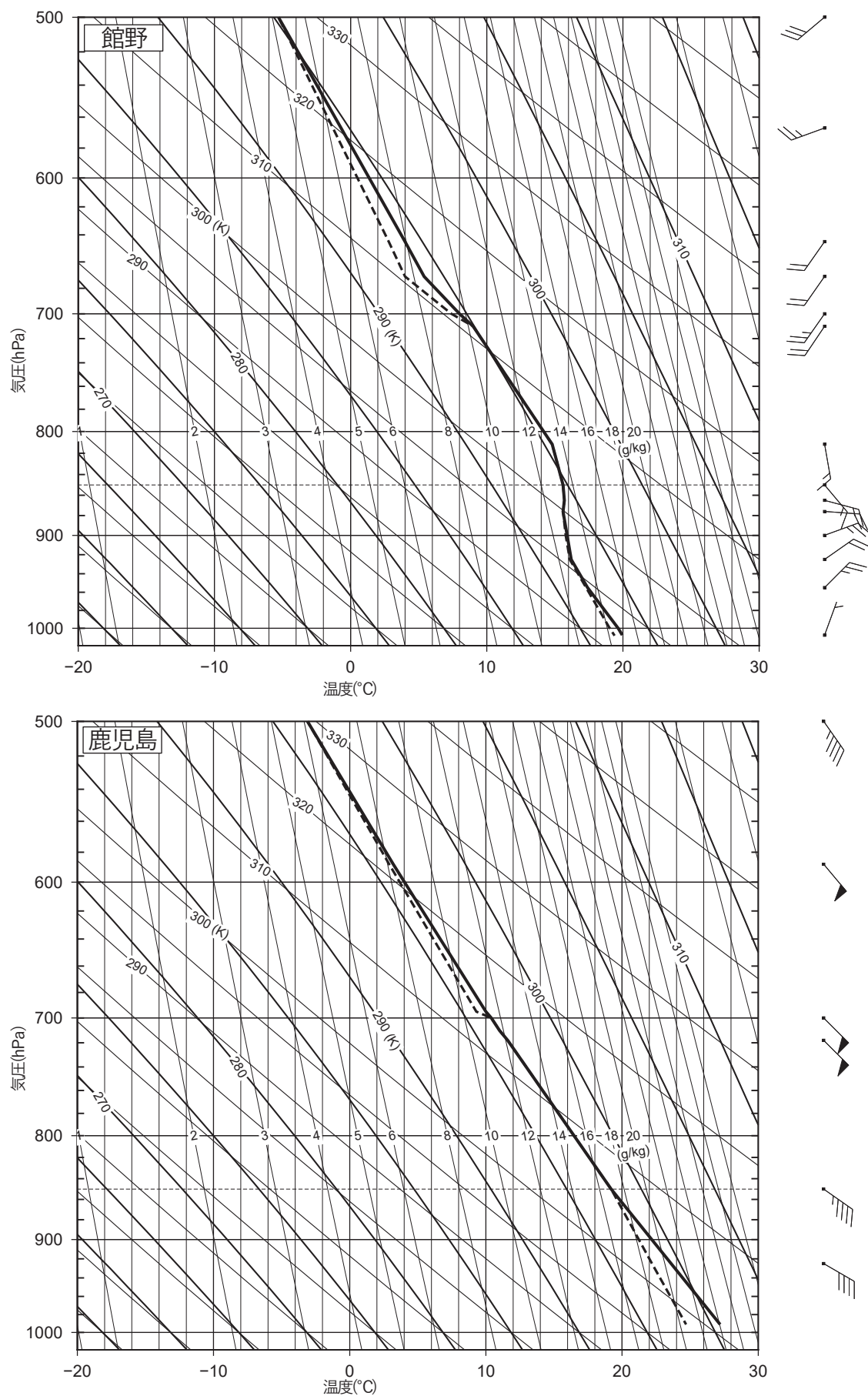


図 3 状態曲線と風の鉛直分布
館野(上)、鹿児島(下)

XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC)

実線：気温(°C)、破線：露点温度(°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 4

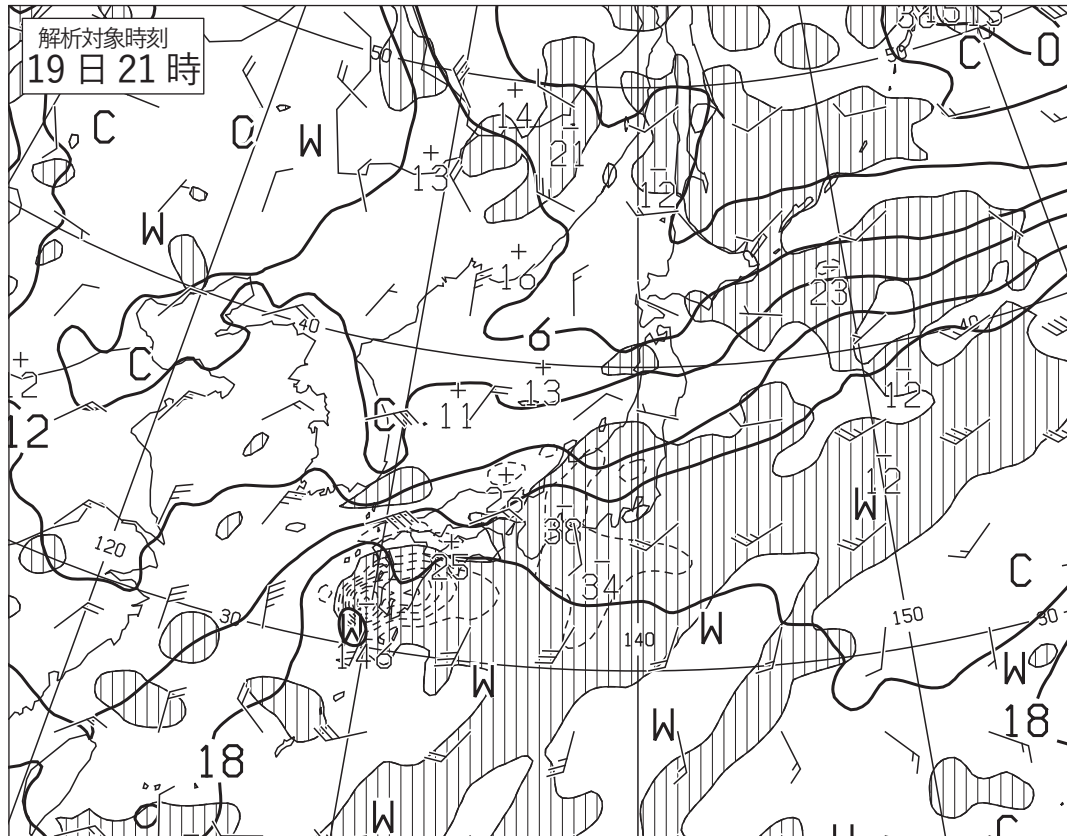


図 4 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流解析図 XX 年 9 月 19 日 21 時(12UTC)
太実線：850hPa 気温(°C)、破線および細実線：700hPa 鉛直 p 速度(hPa/h)(網掛け域：負領域)
矢羽：風向・風速(ノット)(短矢羽：5 ノット、長矢羽：10 ノット、旗矢羽：50 ノット)

図 5

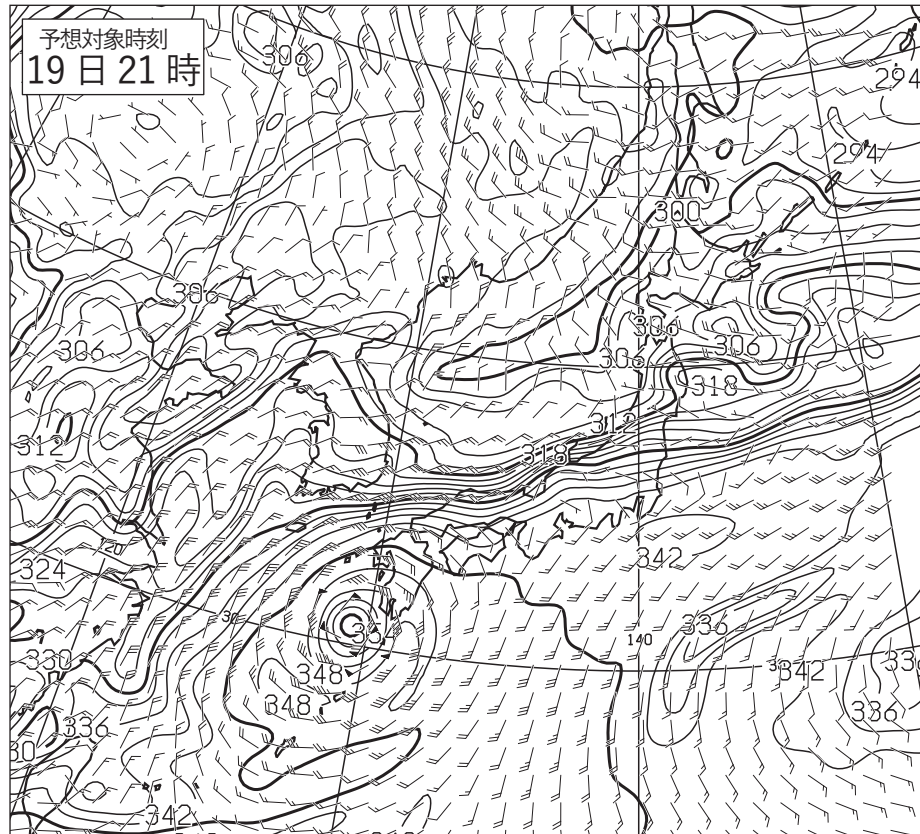


図 5 850hPa 相当温位・風 12 時間予想図
実線：相当温位(K)
矢羽：風向・風速(ノット)(短矢羽：5 ノット、長矢羽：10 ノット、旗矢羽：50 ノット)
初期時刻 XX 年 9 月 19 日 9 時(00UTC)

图 6

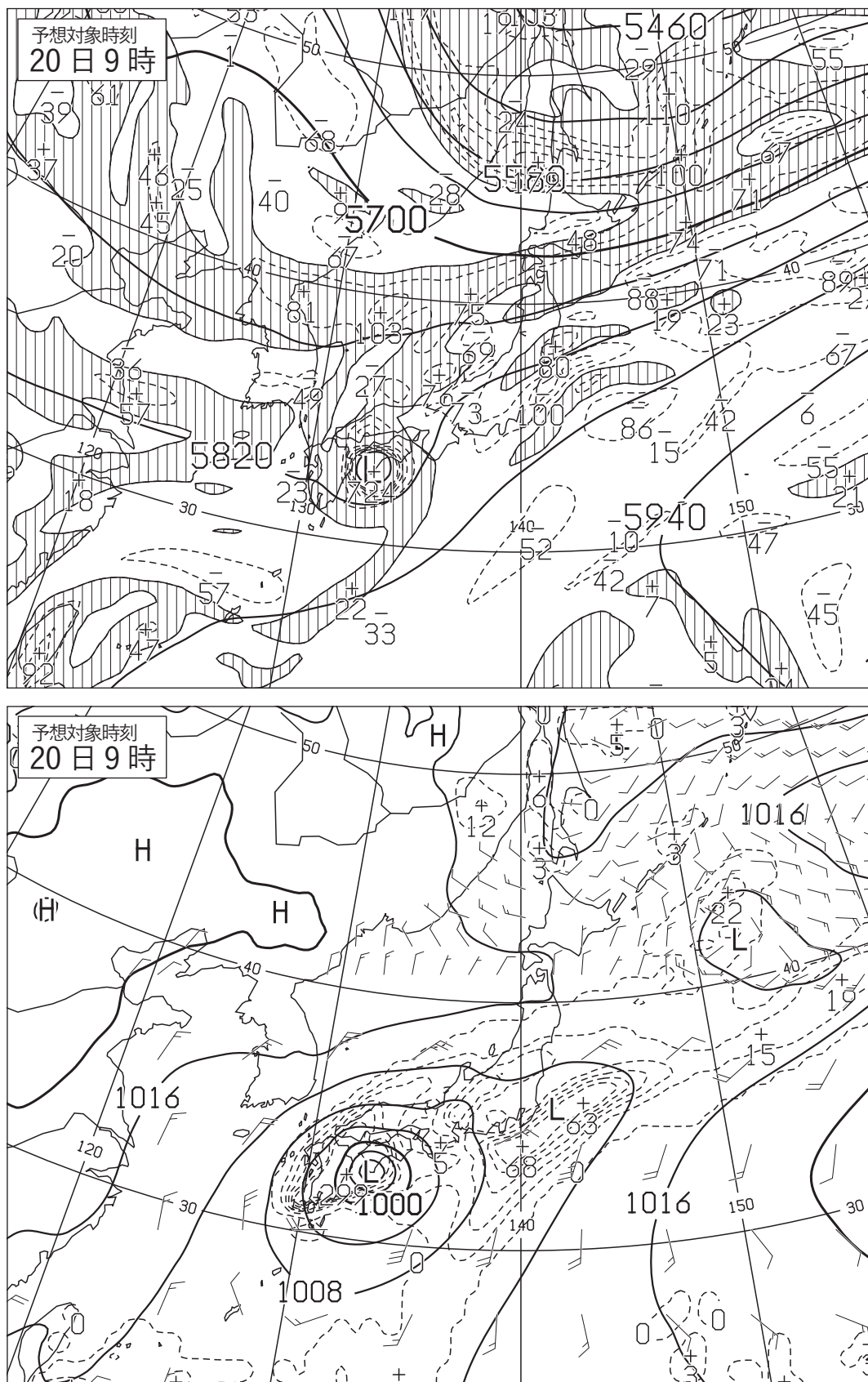


図6 500hPa 高度・渦度12時間予想図(上)

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 9 月 19 日 21 時(12UTC)

図 7

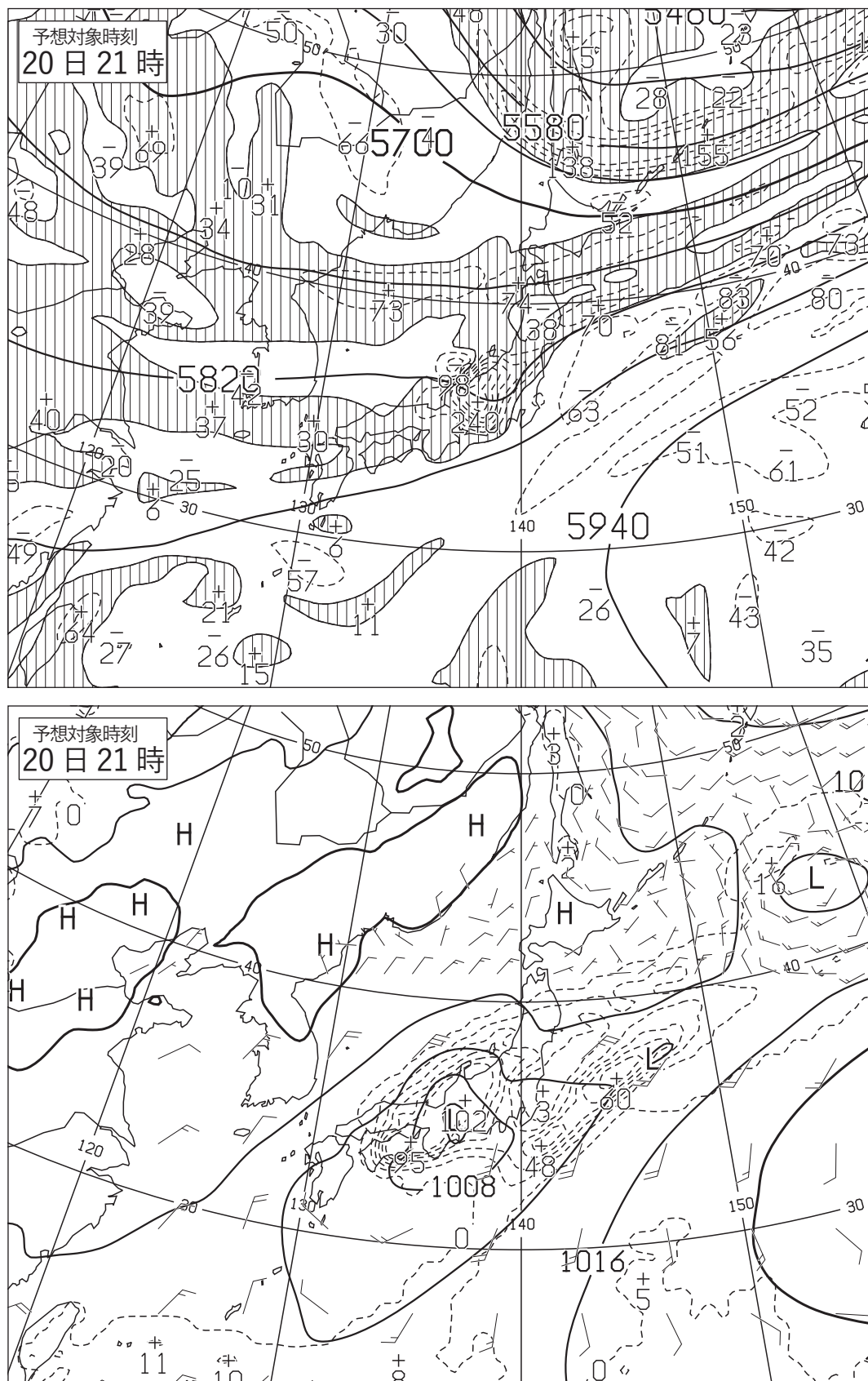


図 7 500hPa 高度・渦度 24 時間予想図(上)

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 9 月 19 日 21 時(12UTC)

図 8

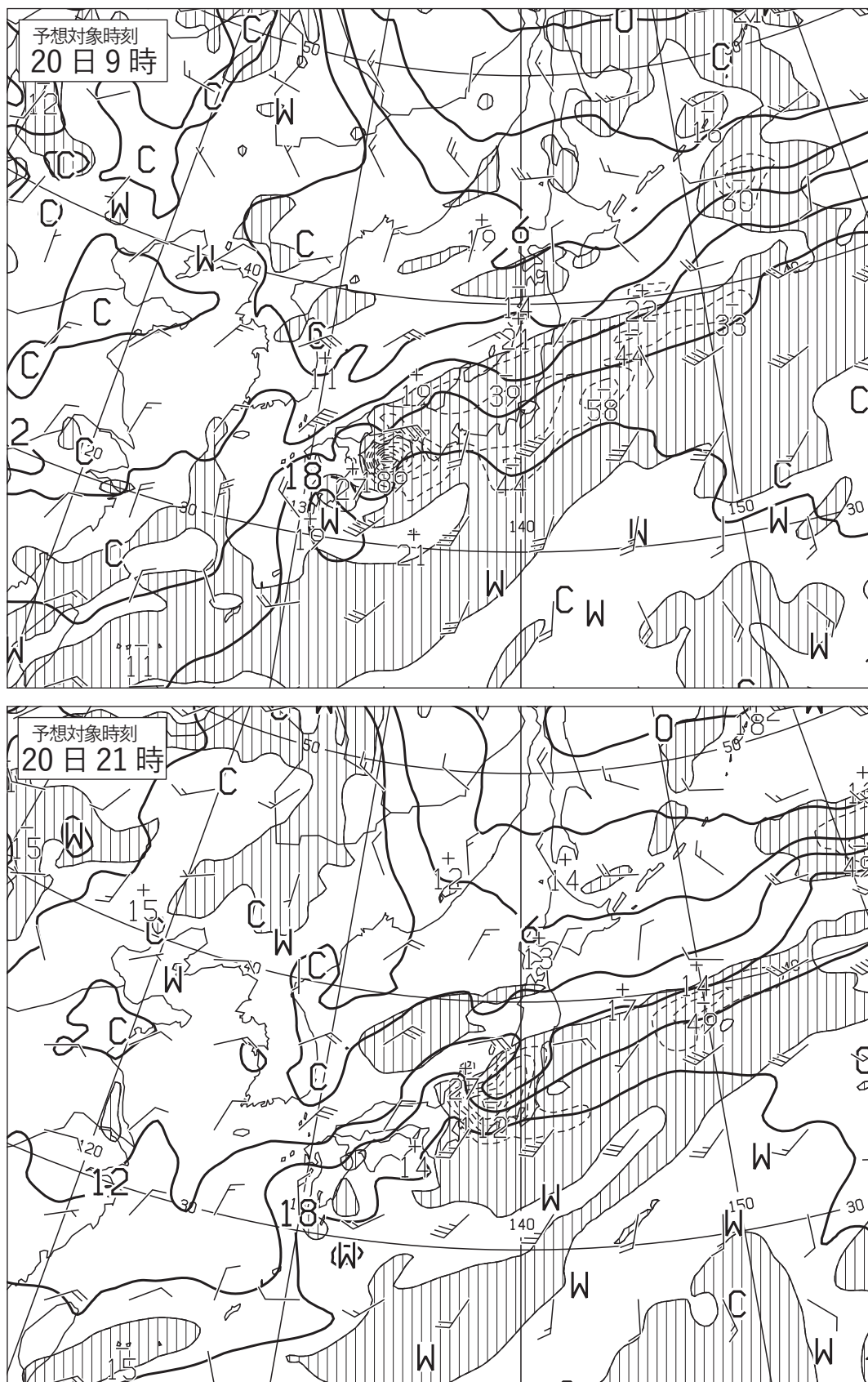


図 8 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 12 時間予想図(上)

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：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 9 月 19 日 21 時(12UTC)

図 9

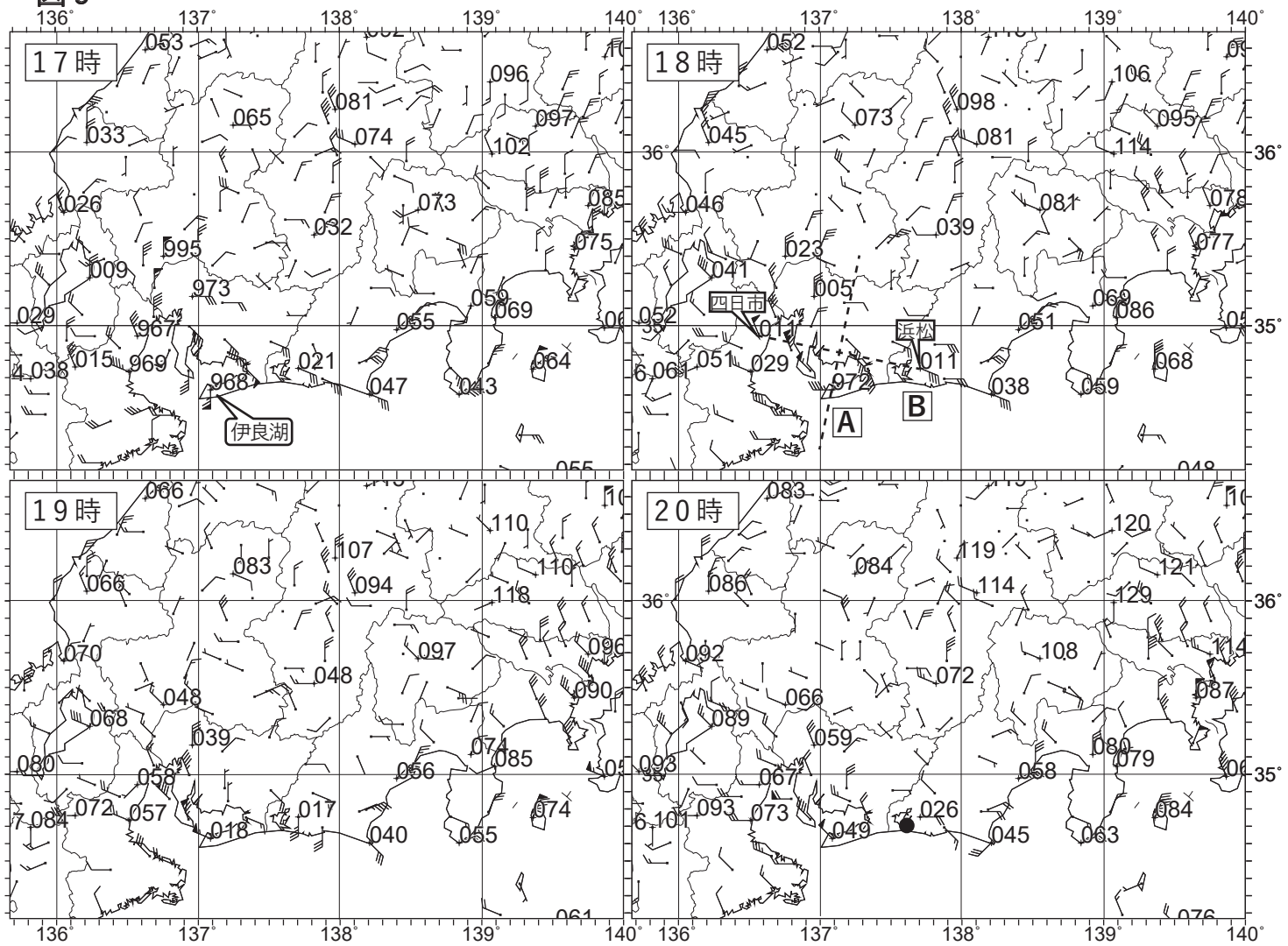


図 9 地上実況図 XX 年 9 月 20 日 17 時(08UTC)、18 時(09UTC)、19 時(10UTC)、20 時(11UTC)

地点に付した数字：0.1hPa 単位で表した海面気圧の下 3 桁

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

20 時の黒丸：20 時の台風中心位置

図 10

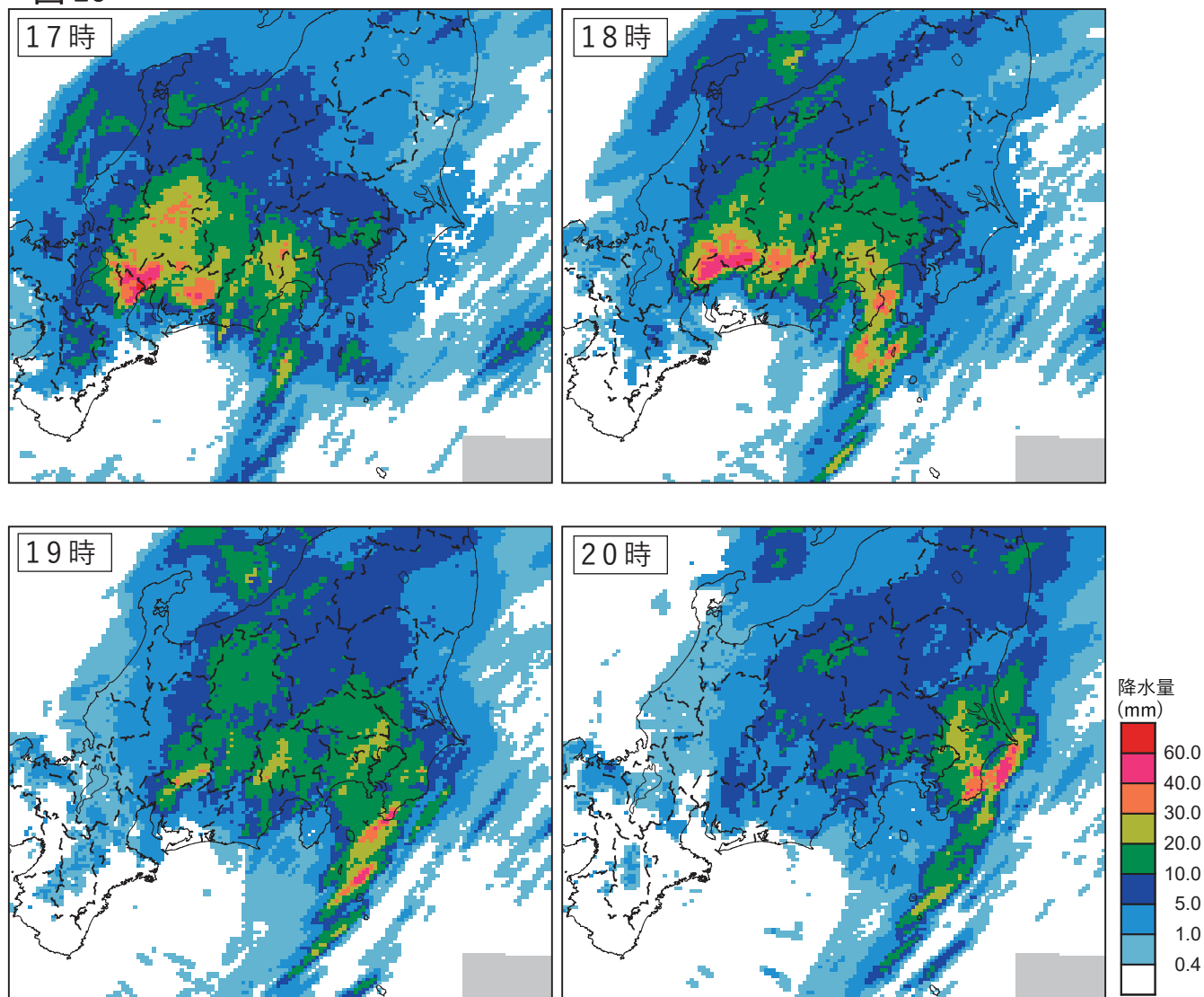


図 10 解析雨量図

XX 年 9 月 20 日 17 時(08UTC)、18 時(09UTC)、19 時(10UTC)、20 時(11UTC)
塗りつぶし域：前1時間降水量(mm)(凡例のとおり)

図 11

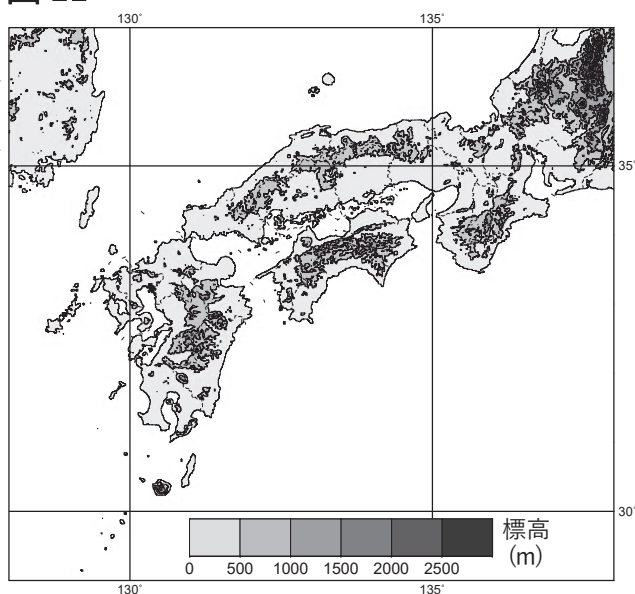


図 11 西日本の地形図

実線：等高線(500m 毎)、塗りつぶし域：高度(m)(凡例のとおり)