

令和6年度第1回(通算第62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、ものさしまたは定規(三角定規は可。分度器付きのものや縮尺定規などは不可)、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、机の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。判読不能な文字(乱筆、薄すぎる文字)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。表紙に印刷したのものさしは、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 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 3 月 12 日 9 時(00UTC) |
| 図 2 | 気象衛星赤外画像 | XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC) |
| 図 3 | 500hPa 解析図(上) | XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC) |
| | 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流解析図(下) | XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC) |
| 図 4 | 鹿児島の状態曲線 | XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC) |
| 図 5 | 本州付近の地形図 | |
| 図 6 | 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図(上) | |
| | 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 12 時間予想図(左下) | |
| | 地上気圧・降水量・風 12 時間予想図(右下) | |
| 図 7 | 500hPa 高度・渦度 24 時間予想図(上) | |
| | 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 24 時間予想図(左下) | |
| | 地上気圧・降水量・風 24 時間予想図(右下) | |
| 図 8 | 500hPa 高度・渦度 36 時間予想図(上) | |
| | 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 36 時間予想図(左下) | |
| | 地上気圧・降水量・風 36 時間予想図(右下) | |
| 図 9 | 解析雨量による前 12 時間降水量図(左) | XX 年 3 月 13 日 3 時(12 日 18UTC) |
| | 紀伊半島付近の地形図(右) | |
| 図 10 | 尾鷲における前 10 分間降水量の時系列図 | XX 年 3 月 12 日 15 時(06UTC)～13 日 3 時(12 日 18UTC) |
| 図 11 | アメダスによる実況図(気温(上)、風(下)) | XX 年 3 月 13 日 2 時(12 日 17UTC) |
| 図 12 | レーダーエコー合成図 | XX 年 3 月 12 日 18 時(09UTC)(左)、XX 年 3 月 13 日 2 時(12 日 17UTC)(右) |
| 図 13 | メソモデルによる相当温位・風・鉛直流の鉛直断面図
(相当温位・風は解析値、鉛直流は 3 時間前を初期値とする 3 時間予想値) | XX 年 3 月 12 日 18 時(09UTC)(左)、XX 年 3 月 13 日 3 時(12 日 18UTC)(右) |
| 図 14 | 土砂キキクル(大雨警報(土砂災害)の危険度分布) | XX 年 3 月 13 日 3 時(12 日 18UTC) |

予想図の初期時刻は、図 13 の鉛直流を除き、いずれも XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC)

XX 年 3 月 12 日から 13 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 13 の鉛直流を除き、3 月 12 日 9 時(00UTC)である。

問 1 図 1 は地上天気図、図 2 は気象衛星赤外画像、図 3(上)は 500hPa 解析図、図 3(下)は 850hPa と 700hPa の解析図、図 4 は鹿児島の状態曲線で時刻はいずれも 12 日 9 時である。また、図 5 は本州付近の地形図である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

(1) 12 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)～(⑪)に入る適切な語句または数値を答えよ。ただし、①は 16 方位、③⑨は漢字、⑦⑧は下の枠内から 1 つ選び答えよ。

図 1 によると、九州の西には前線を伴った 1014hPa の低気圧があり、20 ノットの速さで(①)に進んでおり、進行方向前面にあたる鹿児島の現在天気は弱い(②)となっている。また、この低気圧に対して(③)警報が発表されており、最大風速が(④)ノット以上(⑤)ノット未満となっているか、今後(⑥)時間以内になると予想されている。

図 2 によると、九州の西の低気圧に伴う雲域は、北縁が高気圧性、南西縁が低気圧性の曲率を持っている。この雲域の縁の曲率の変曲点は、衛星画像の解析では(⑦)と呼ばれ、(⑦)付近に低気圧の中心がある。そして、領域 A には活発な対流雲の存在を示す(⑧)状の雲域が見られ、そこは寒冷前線の西端付近にあたる。また、領域 B には、南北に連なる山脈付近から東側にかけて地形性巻雲が見られ、山脈の稜線付近から対流圏上部にかけて、ほぼ(⑨)な成層状態で風向がほぼ一定であることを示している。

図 3(上)によると、黄海付近には灰色の太実線で示す 500hPa のトラフがある。図 3(下)によると 850hPa の温暖前線は(⑩)°C～(⑪)°Cの等温線に、寒冷前線は 9°C～12°Cの等温線に概ね対応している。

⑦⑧	クラウドクラスター	トランスバース	にんじん
	バルジ	フック	Ci ストリーク

(2) 図 1 と図 3(上)を用いて、九州の西の地上低気圧と黄海付近の 500hPa のトラフとの位置関係について、低気圧の中心から見たトラフまでの最短距離とその方向を答えよ。ただし、距離は 100km 刻み、方向は 16 方位とし、距離が「0」となった場合の方向は「同位置」とせよ。

(3) 図 3(下)を用いて、九州の西の地上低気圧の 850hPa 面の温度移流と 700hPa 面の鉛直流の分布の特徴について、低気圧の中心の東側と西側を対比させて、温度移流は強弱に言及し、鉛直流は極値を付して、それぞれ 35 字、50 字程度で述べよ。

(4) 図 4 を用いて、鹿児島上空の大気の状態に関する、以下の問いに答えよ。

- ① 鹿児島上空の温暖前線面の気圧を 10hPa 刻みで答えよ。そして、そのように判断した根拠を簡潔に述べよ。
- ② 鹿児島上空の大気の状態について述べた次の文章の空欄(ア)～(ウ)に入る適切な語句を答えよ。ただし、アは漢字、①②は下の枠内から 1 つ選び答えよ。

鹿児島上空では 790hPa 付近から 650hPa 付近にかけて気温減率は(ア)断熱減率とほぼ同じで、湿数はほぼ 0°C である。このことから、この気層の(①)は鉛直方向にほぼ一定であることがわかる。また、鹿児島上空の 600hPa 付近から 510hPa 付近にかけては(ウ)な成層状態となっている。

- ① 温位 混合比 相当温位
- ② 絶対安定 絶対不安定 条件付き不安定

問 2 図 6、図 7、図 8 は 500hPa、850hPa と 700hPa、地上の 12、24、36 時間予想図で、初期時刻はすべて 12 日 9 時である。これらと図 3、図 5 を用いて、12 日 9 時に黄海付近にある 500hPa のトラフと九州の西にある地上低気圧の予想に関する、以下の問いに答えよ。

- (1) トラフは 12 時間後には図 6 に灰色の太実線で示された位置に進むと予想されている。図 7、図 8 を用いて、トラフの 24 時間後と 36 時間後の予想位置を求め、トラフが 5580 m の等高度線と交わる経度を 1° 刻みで答えよ。
- (2) 図 6～図 8 を基に、地上低気圧の 12 時間後から 36 時間後にかけての移動と中心気圧の変化についてまとめた次表の空欄(①)～(⑥)に入る語句または数値を答えよ。ただし、①②は 16 方位、③④は 5 刻みの整数、⑤⑥は正負の符号を付した整数で答えよ。

項目 \ 日時	12 日 21 時～13 日 9 時	13 日 9 時～21 時
移動方向	(①)	(②)
移動の速さ	(③)ノット	(④)ノット
中心気圧変化量	(⑤) hPa	(⑥) hPa

- (3) 図 3 と図 6～図 8 を用いて、12 時間後～24 時間後および 24 時間後～36 時間後のトラフと地上低気圧の位置関係やトラフの移動について、トラフの移動速度の変化に言及し、それぞれ 30 字程度で述べよ。なお、移動速度の変化は、12 時間平均速度の変化とする。
- (4) 図 6 の 12 時間予想図によると、南西諸島から東日本にかけて降水が予想されている。その中で降水量が最も多く予想されている領域における、地形的な特徴と下層風の状況について 30 字程度で述べよ。

- (5) 図 8 を参考に、36 時間後の低気圧に伴う地上前線を解答図に前線記号を用いて記入せよ。ただし、前線は解答図の枠線までのびているものとする。

問 3 図 9 は 13 日 3 時の解析雨量による前 12 時間降水量と紀伊半島付近の地形図、図 10 は 12 日 15 時～13 日 3 時の尾鷲における前 10 分間降水量の時系列図、図 11 は 13 日 2 時のアメダス実況図、図 12 は 12 日 18 時と 13 日 2 時のレーダーエコー合成図である。図 9 に示すように、紀伊半島では紀伊山地の南東側で大雨となっている。このことに関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 図 10 を基に、尾鷲の前 1 時間降水量が最大となる時刻とその時刻の前 1 時間降水量を、時刻は 10 分刻み、降水量は 0.5 ミリ刻みで答えよ。また、その降水量に対応する雨の強さに関する予報用語を答えよ。
- (2) 図 11(上)には等温線が 2°C 間隔で描かれているが、12°C の等温線は描かれていない。解答図に 12°C の等温線を実線で記入せよ。ただし、記入する 12°C の等温線は 1 本のみで、解答図の枠線までのびているものとする。
- (3) 図 12(右)の 13 日 2 時のレーダーエコー合成図によると、紀伊山地の南東側には北東から南西方向に帯状にのびる降水強度 20mm/h 以上のエコー域がみられる。図 11 を基に、この帯状のエコー域とその両側における気温と風の分布の特徴について、それぞれ書き出しを含めて 45 字、55 字程度で述べよ。

問 4 図 13 はメソモデルによる尾鷲を通る北西～南東走向の鉛直断面図(断面の位置は図 9 を参照)で、左は尾鷲で雨が強まる前の 12 日 18 時、右は低気圧が接近して尾鷲で雨が強まった時間帯に近い 13 日 3 時の状態を示す。この図を用いて以下の問いに答えよ。ただし、図 13 では、東経 136.25° を尾鷲の位置とする。

- (1) 図 13 を用いて、以下の問いに答えよ。
- ① 図 13(左)を用いて、12 日 18 時の尾鷲上空の 950hPa と 800hPa の風を風向は 16 方位、風速は 5 ノット刻みで読み取り、それぞれの風のベクトルを解答図に原点 O を始点として 950hPa は実線の矢印、800hPa は破線の矢印で記入せよ。そして、それらを地衡風とみなして、同じ解答図上に 950hPa～800hPa の層の温度風ベクトルを二重線の矢印で記入せよ。
- ② 図 13(右)を用いて、13 日 3 時の尾鷲上空の 950hPa と 800hPa の風のベクトルと 950hPa～800hPa の層の温度風ベクトルを、①と同様の方法で解答図に記入せよ。

- (2) (1)の結果を基に、以下の問いに答えよ。

- ① 12 日 18 時および 13 日 3 時の尾鷲上空 950hPa～800hPa の層における平均気温の場について、尾鷲から見た高温側の方向をそれぞれ 8 方位で答えよ。ただし、温度がほぼ一様の場合は「一様」と答えよ。
- ② 尾鷲上空 950hPa～800hPa の層における平均気温の水平温度傾度が大きいのは「12 日 18 時」と「13 日 3 時」のどちらか答えよ。そして、その理由を 20 字程度で述べよ。
- (3) 図 13(左)を用いて、12 日 18 時の尾鷲を挟んだ東経 136.0° ～136.3° の領域について、以下の問いに答えよ。
- ① この領域での下層の上昇流分布の特徴について、地形と下層風の間接関係を基に 25 字程度で述べよ。
- ② ①の特徴をもたらしたと考えられる要因を簡潔に述べよ。
- (4) 図 13(左)を用いて、12 日 18 時に尾鷲上空で対流不安定となっている層の上端と下端の高度を 50hPa 刻みで答えよ。そして、そのように判断するにあたってどのような特徴に着目したかを 20 字程度で述べよ。
- (5) 図 13 を用いて、尾鷲で雨が強まる前後の尾鷲上空の気象状況の変化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、①③は漢字、②④⑥は下の枠内から 1 つ選び、⑤は 50 刻みの整数で答えよ。

図 13 において、12 日 18 時と尾鷲で雨が強まった時間帯に近い 13 日 3 時の気象状況を比較すると、尾鷲上空 950hPa～800hPa の層における温度移流は、共に(①)移流だが、13 日 3 時の方が(②)。尾鷲上空の鉛直流は、13 日 3 時には下層から上層まで(③)流となり、その強さは 12 日 18 時より(④)。そして、尾鷲上空で対流不安定となっている層の厚さは、13 日 3 時は約(⑤)hPa で 12 日 18 時より(⑥)。これらの変化は、尾鷲付近での雨の強まりに関係していると考えられる。

②④

強い 弱い

⑥

厚い 薄い

問 5 図 14 は 13 日 3 時の土砂キキクル(大雨警報(土砂災害)の危険度分布)である。このような状況のときに、三重県の志摩市、南伊勢町、大紀町に対してそれぞれ発表されることが見込まれる土砂災害に関する防災気象情報を、下の枠内からすべてを選び、記号で答えよ。

ア：大雨特別警報(土砂災害)

イ：土砂災害警戒情報

ウ：大雨警報(土砂災害)

エ：大雨注意報

図 1

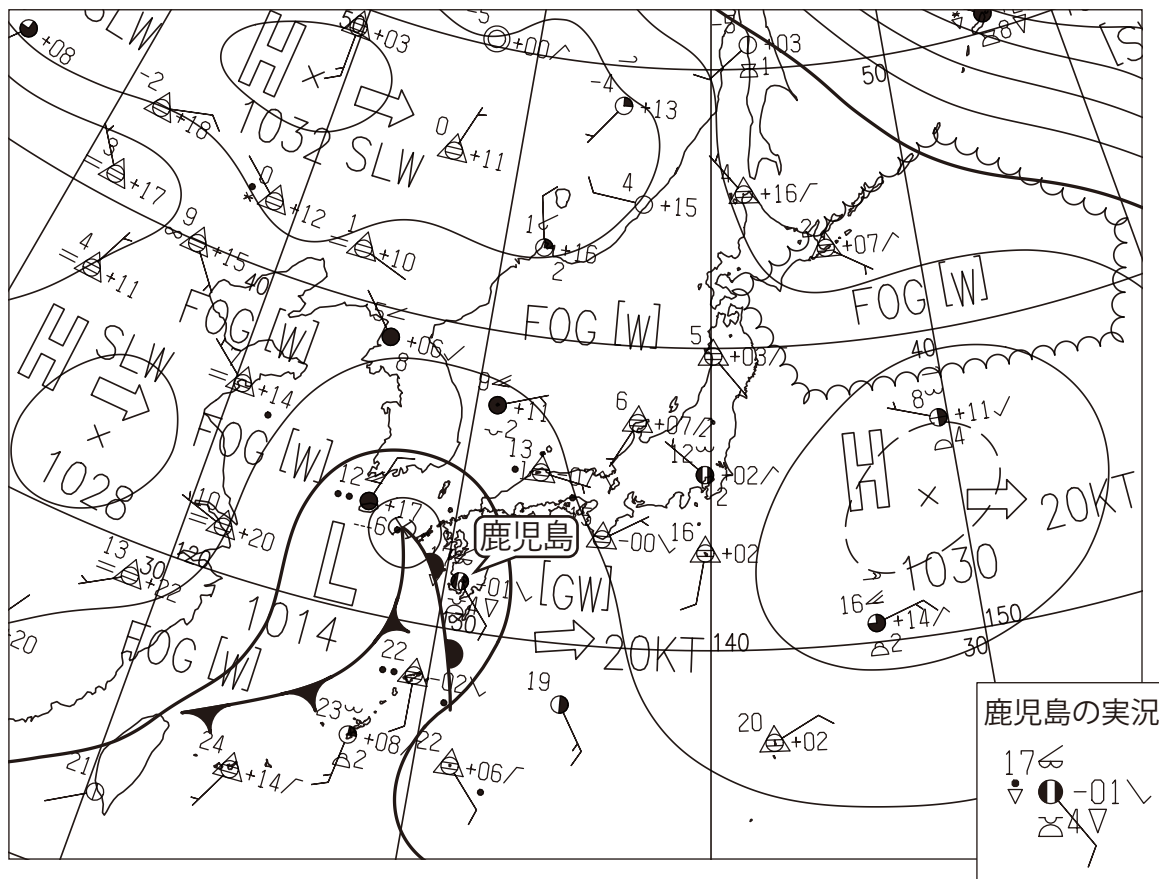


図 1 地上天気図

XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC)

実線・破線: 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

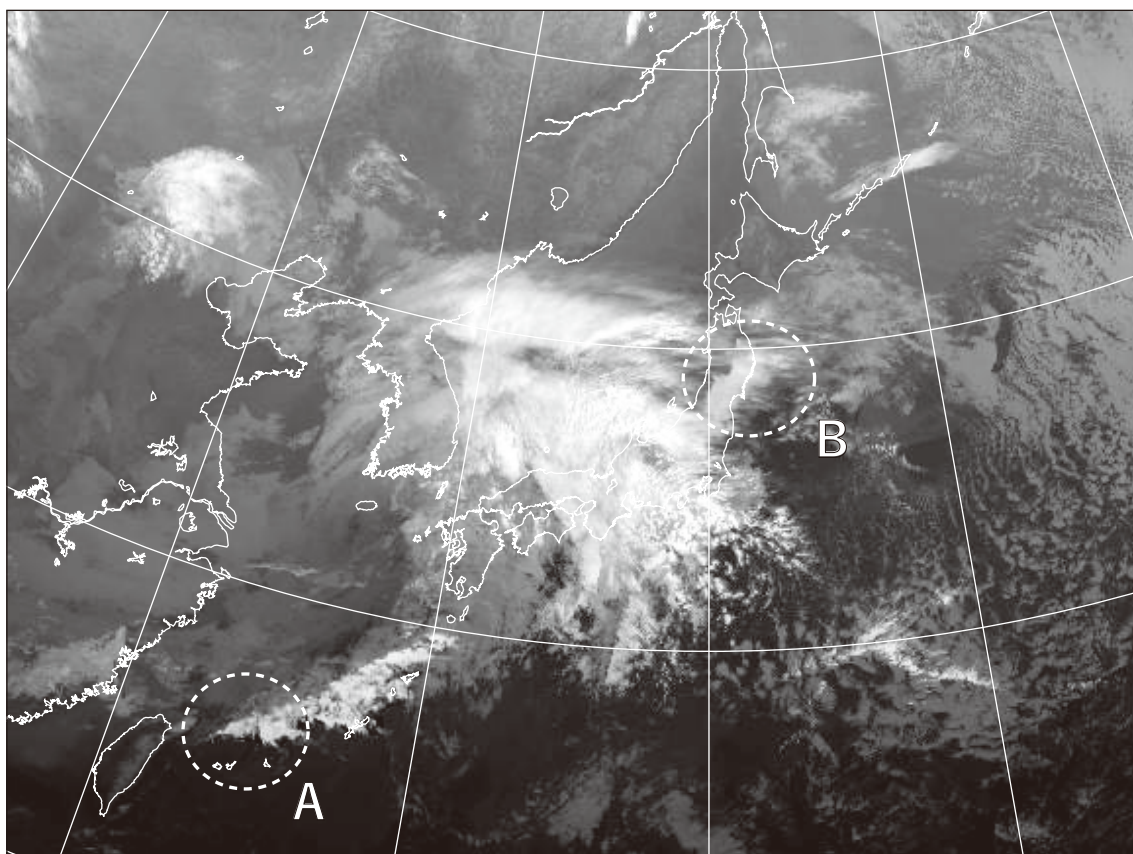


図 2 気象衛星赤外画像

XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC)

図 3

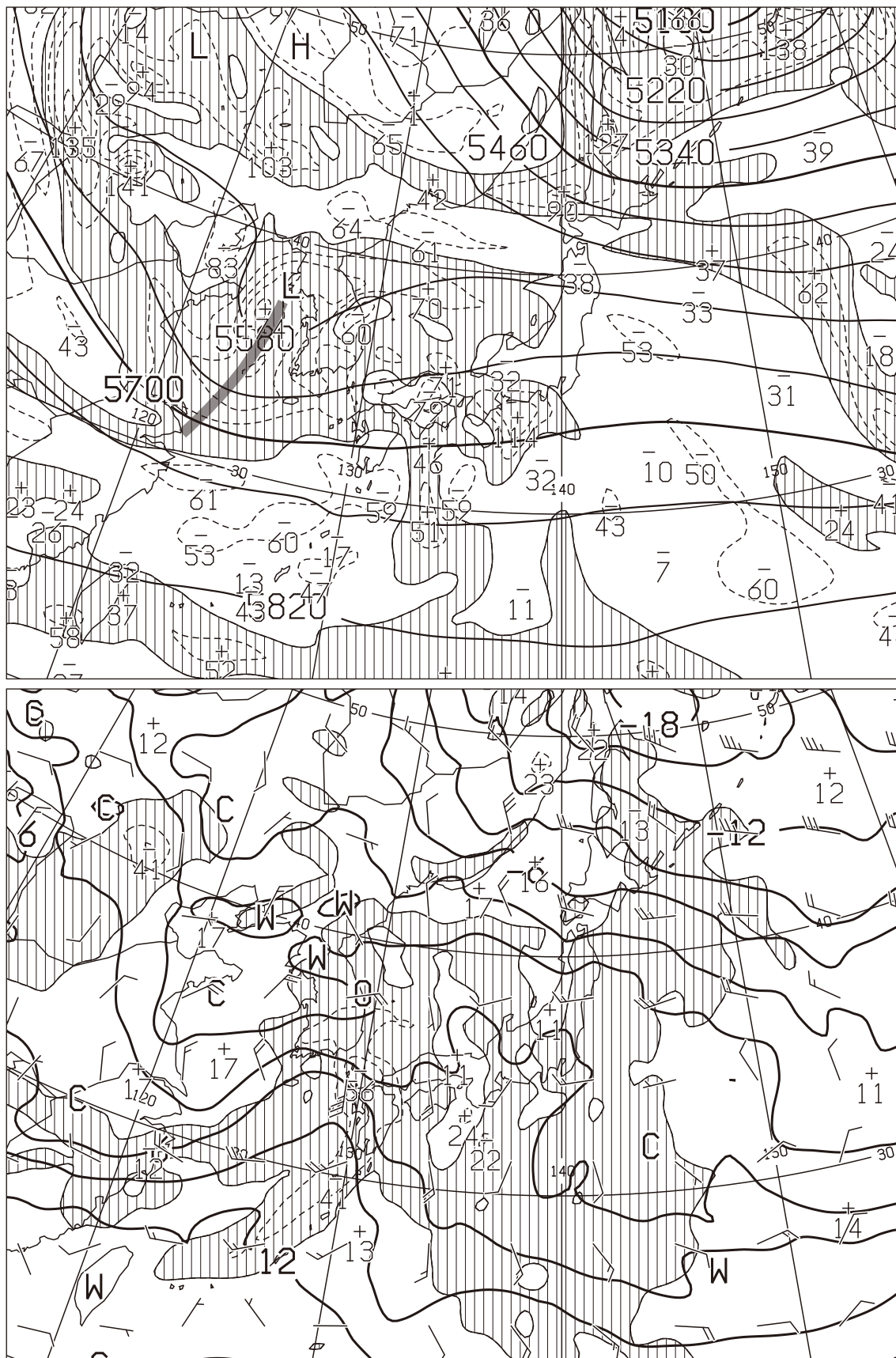


図 3 500hPa 解析図(上) XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC)

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)

850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流解析図(下) XX 年 3 月 12 日 9 時(00UTC)

太実線：850hPa 気温($^{\circ}C$)、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 4

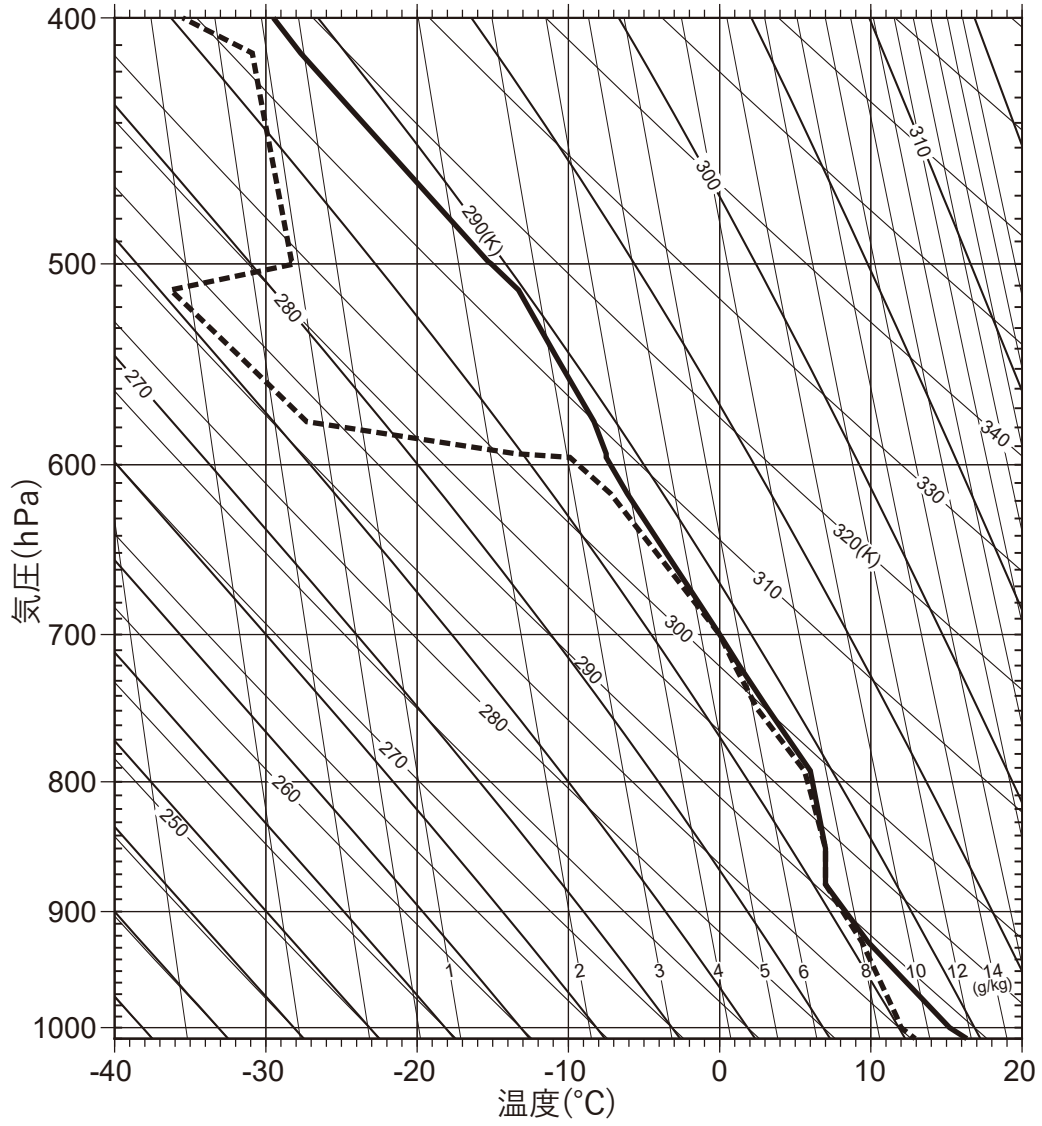


図 4 鹿児島の状態曲線 XX年 3月 12日 9時(00UTC)
 実線：気温(°C)、破線：露点温度(°C)、鹿児島は図 1 に表示

図 5

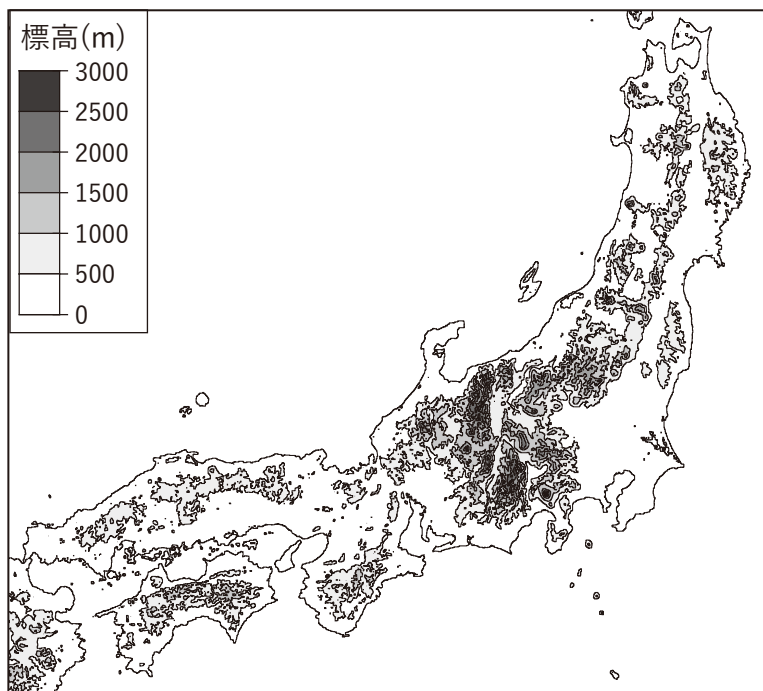


図 5 本州付近の地形図 実線：等高線(500m 毎)、塗りつぶし域：標高(m)(凡例のとおり)

() キリトリ

図 6

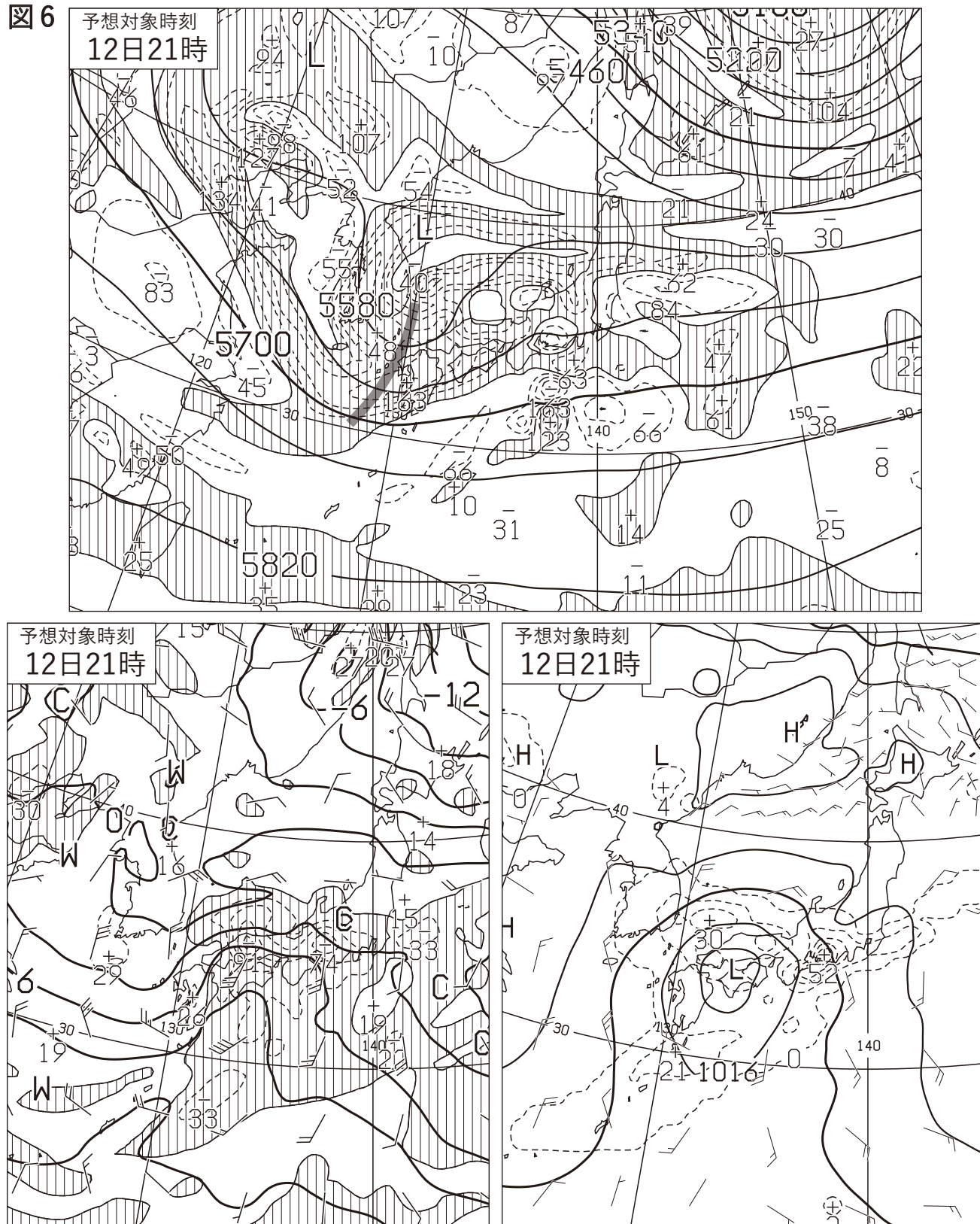


図 6 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図(上)

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)

850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 12 時間予想図(左下)

太実線：850hPa 気温($^{\circ}C$)、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)

地上気圧・降水量・風 12 時間予想図(右下)

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 3 月 12 日 9 時(00UTC)

図 7

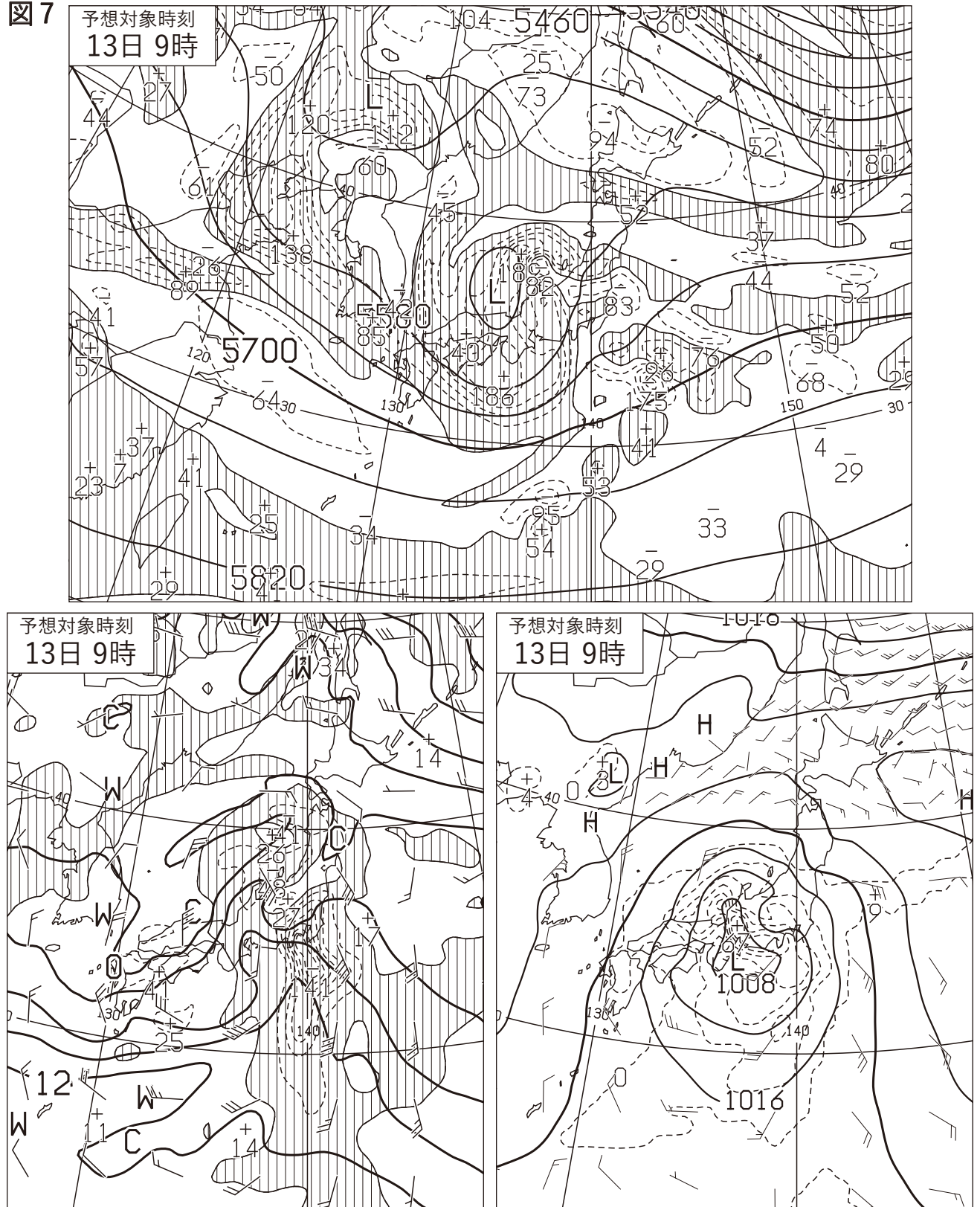


図 7 500hPa 高度・渦度 24 時間予想図(上)

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)

850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 24 時間予想図(左下)

太実線：850hPa 気温($^{\circ}C$)、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)

地上気圧・降水量・風 24 時間予想図(右下)

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 3 月 12 日 9 時(00UTC)

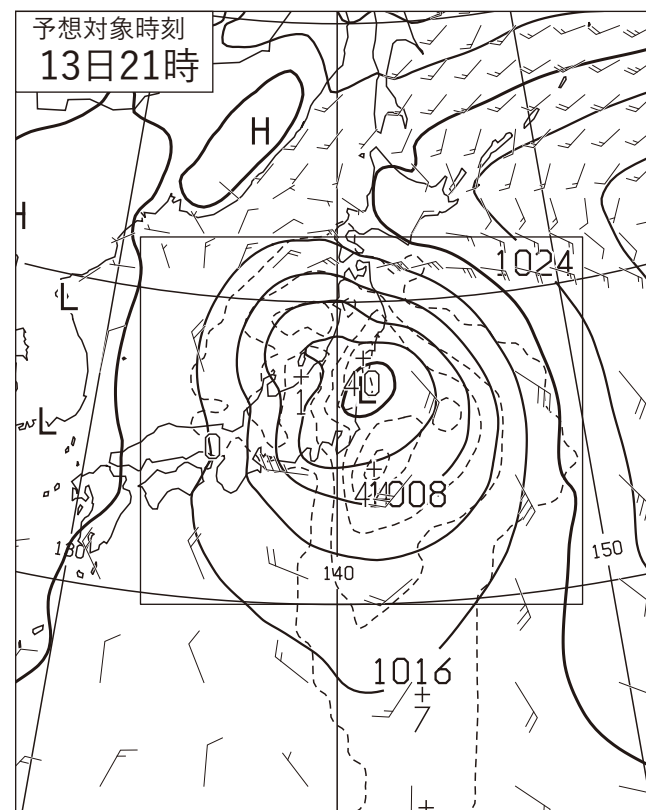
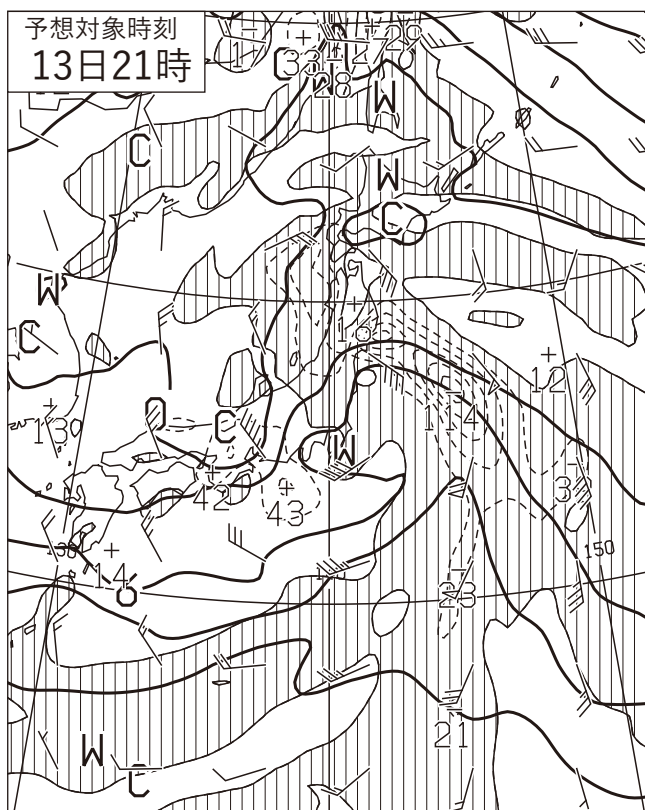
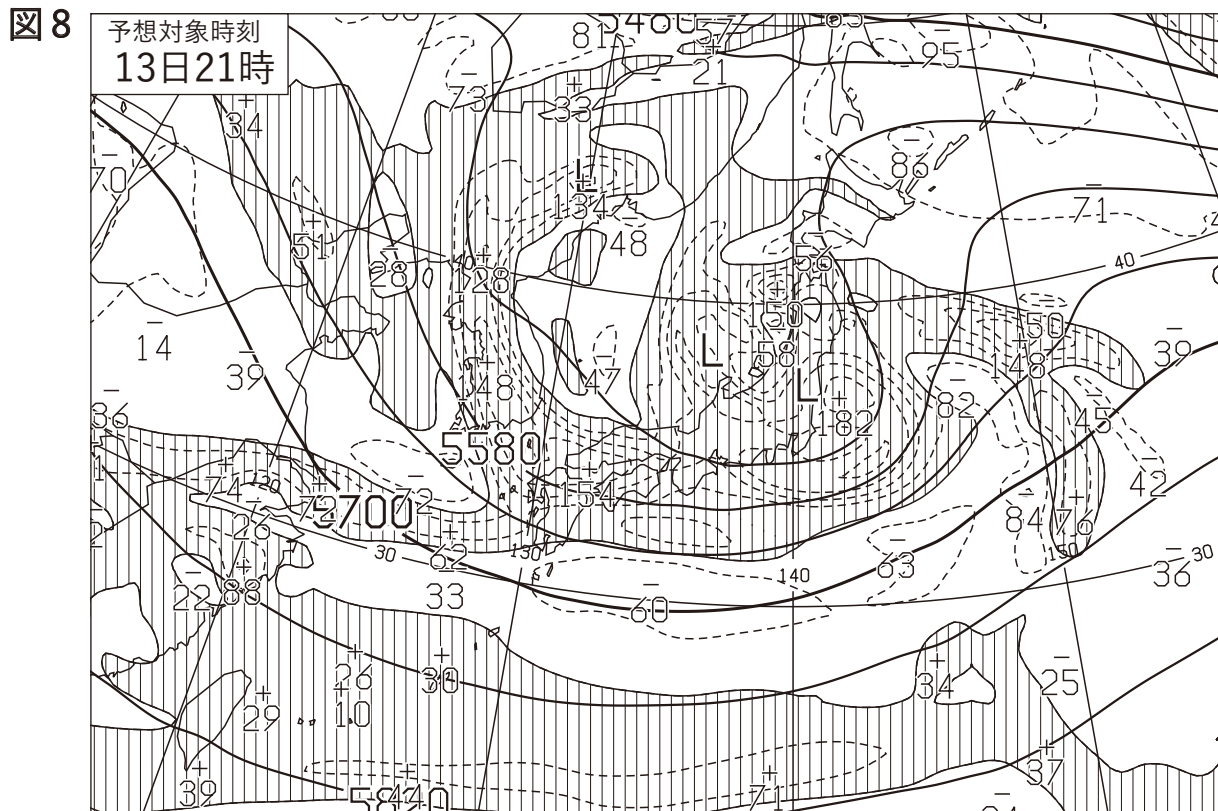


図 8 500hPa 高度・温度 36 時間予想図(上)

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)

850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流 36 時間予想図(左下)

太実線：850hPa 気温($^{\circ}C$)、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)

地上気圧・降水量・風 36 時間予想図(右下)

実線：気圧(hPa)、破線：予想時刻前 12 時間降水量(mm)、四角枠：問 2(5)の解答図の枠線

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 3 月 12 日 9 時(00UTC)

(キリトリ)

図 9

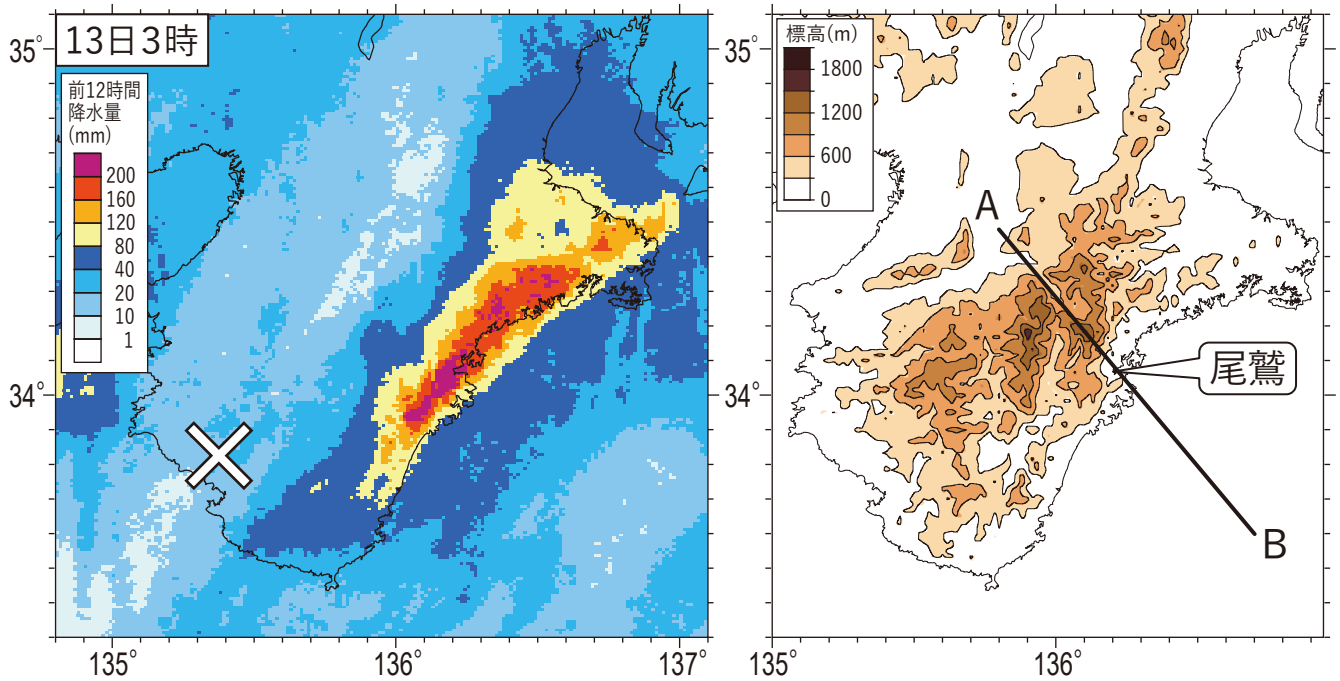


図 9 解析雨量による前 12 時間降水量図(左) XX 年 3 月 13 日 3 時(12 日 18UTC)
 塗りつぶし域：前 12 時間降水量(mm)(凡例のとおり)、白抜き×印は地上低気圧の中心位置
 紀伊半島付近の地形図(右)
 実線：等高線(300m 毎)、塗りつぶし域：標高(m)(凡例のとおり)、太実線 AB は図 13 の断面の位置

図 10

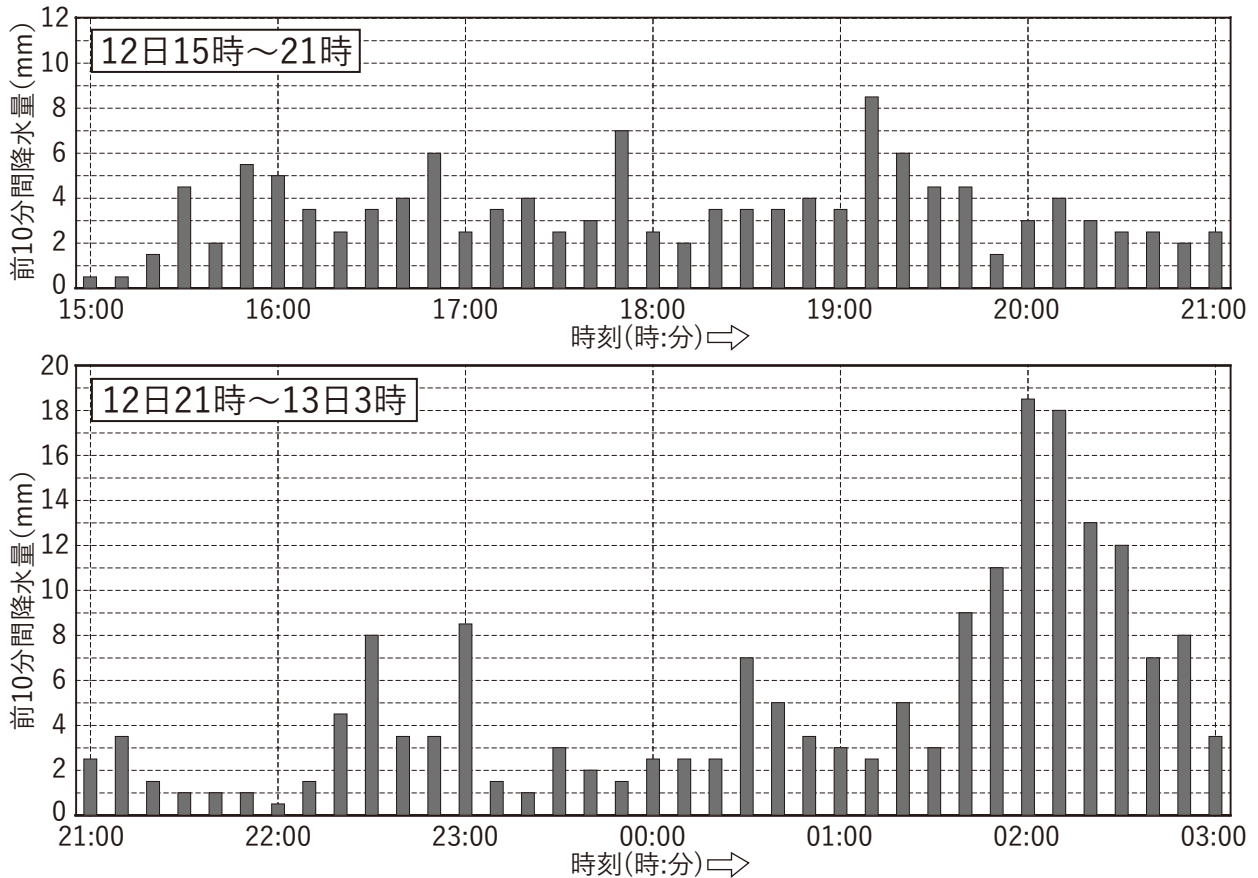


図 10 尾鷲における前 10 分間降水量の時系列図
 XX 年 3 月 12 日 15 時(06UTC)～13 日 3 時(12 日 18UTC) 尾鷲の位置は図 9 に表示

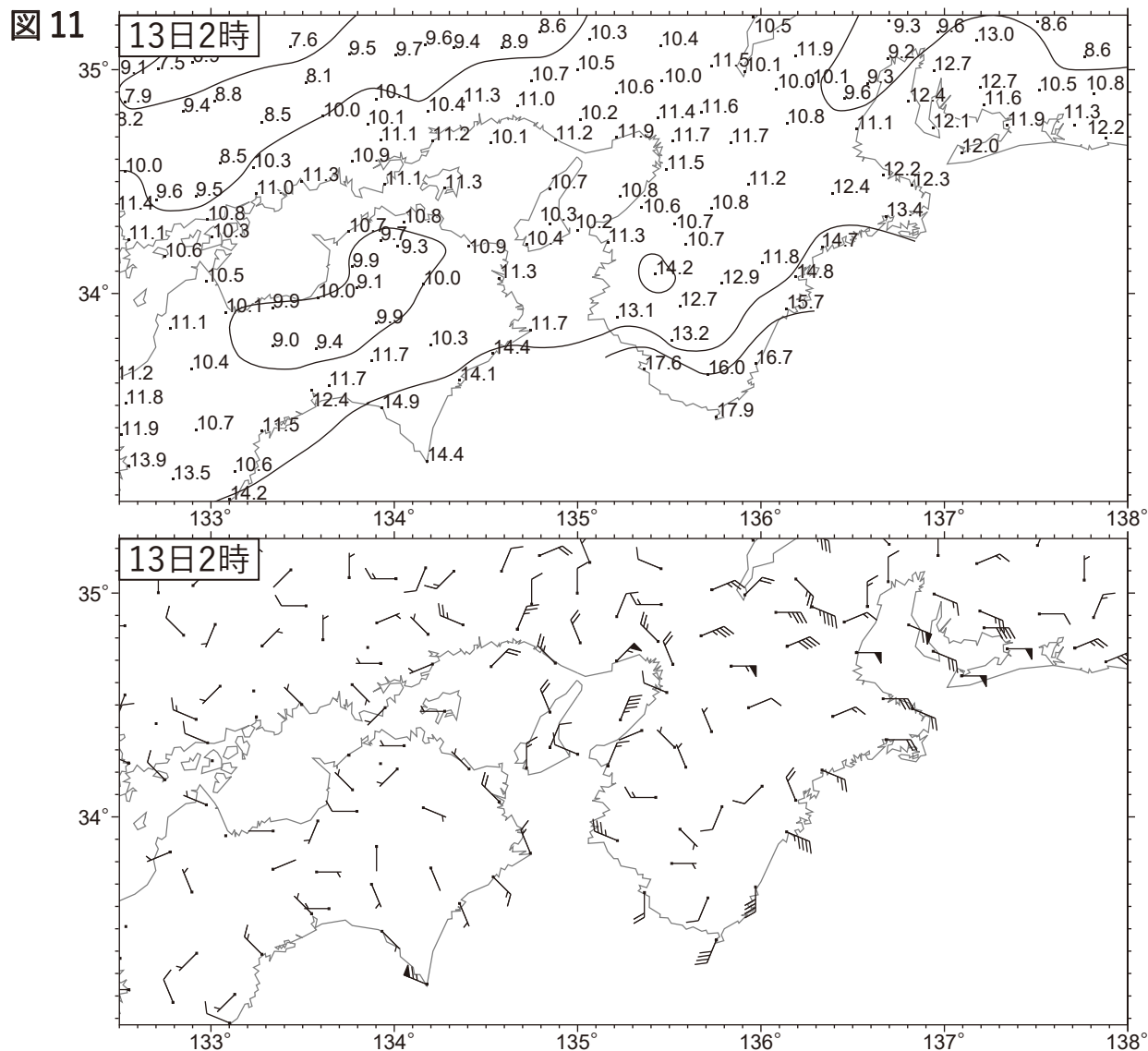


図11 アメダスによる実況図(気温(上)、風(下)) XX年3月13日2時(12日17UTC)
 数字: 気温(°C)、実線: 等温線
 矢羽: 風向・風速(m/s)(短矢羽: 1m/s、長矢羽: 2m/s、旗矢羽: 10m/s)

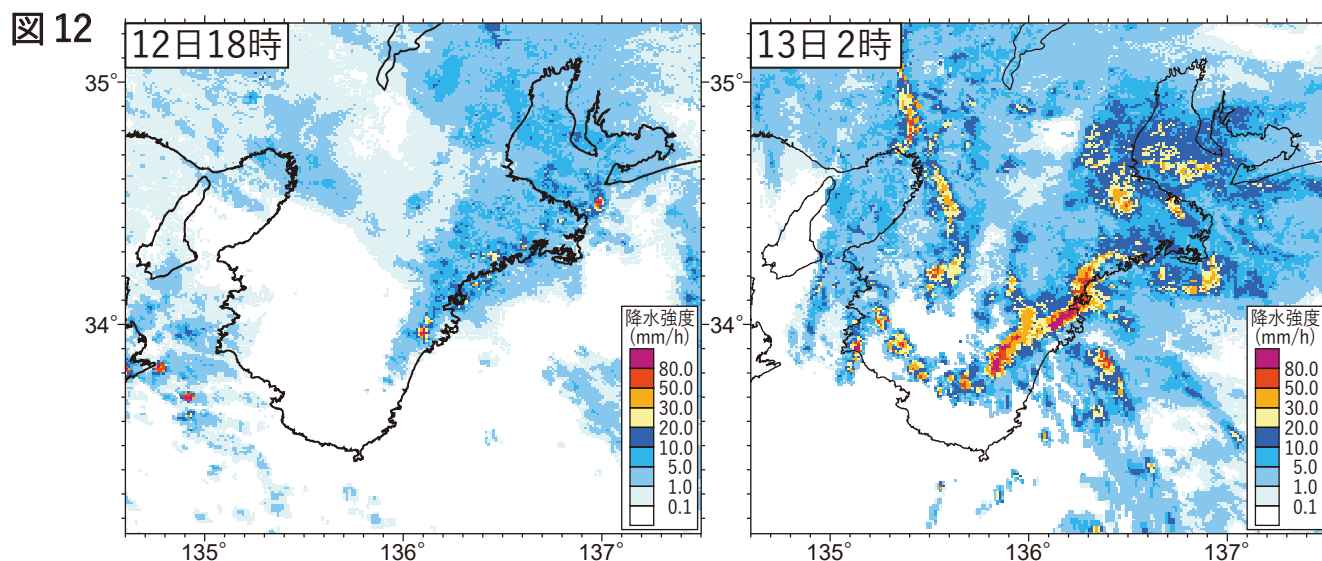


図12 レーダーエコー合成図
 XX年3月12日18時(09UTC) (左)、XX年3月13日2時(12日17UTC) (右)
 塗りつぶし域: 降水強度(mm/h)(凡例のとおり)

(キリトリ)

図13

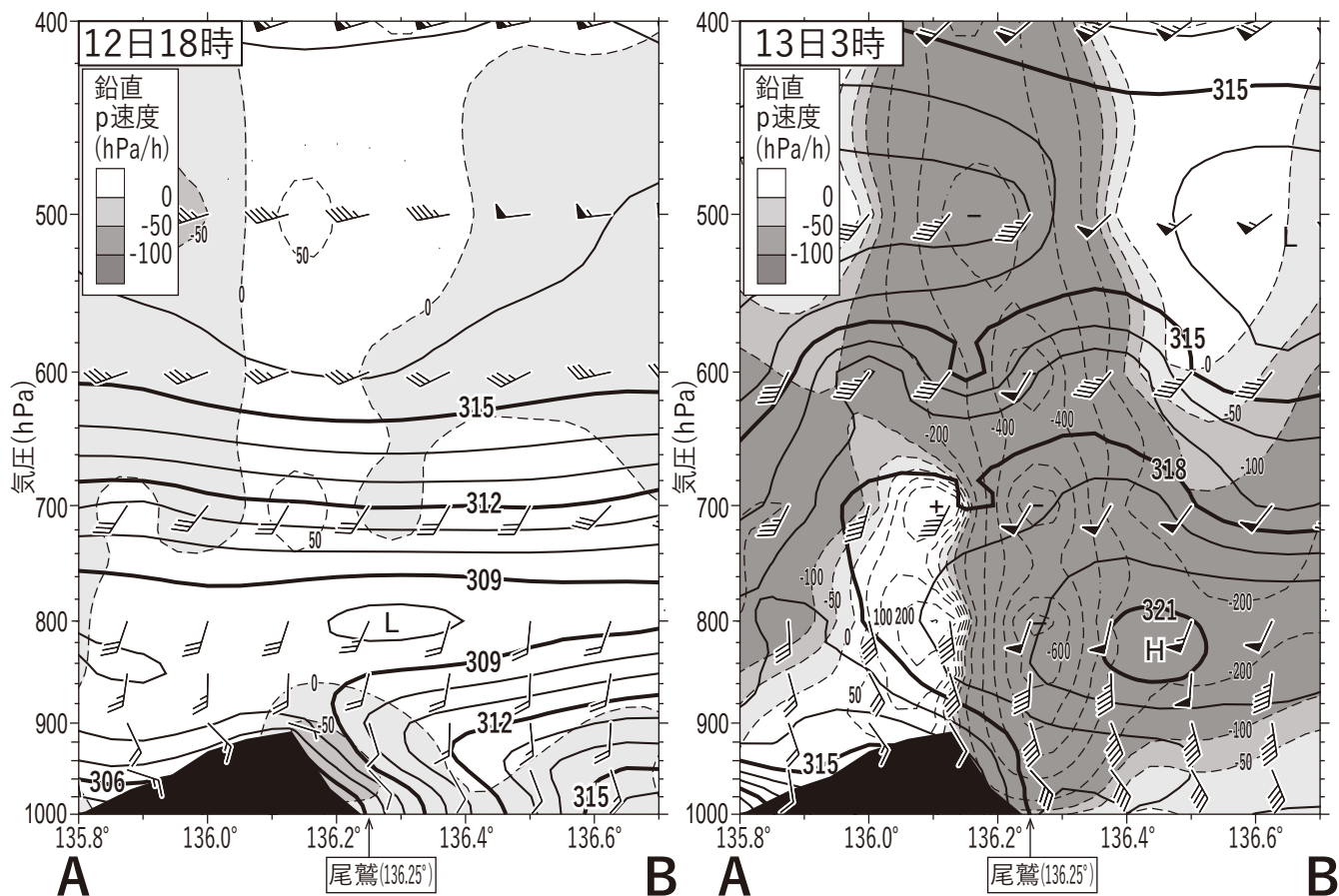


図13 メソモデルによる相当温位・風・鉛直流の鉛直断面図

(相当温位・風は解析値、鉛直流は3時間前を初期値とする3時間予想値)

XX年 3月12日18時(09UTC) (左)、XX年 3月13日3時(12日18UTC) (右)

実線：相当温位(K)、破線：鉛直p速度(hPa/h) (塗りつぶし域：凡例のとおり)

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)

黒の陰影：モデル地形。断面の位置は図9の太実線AB

図14

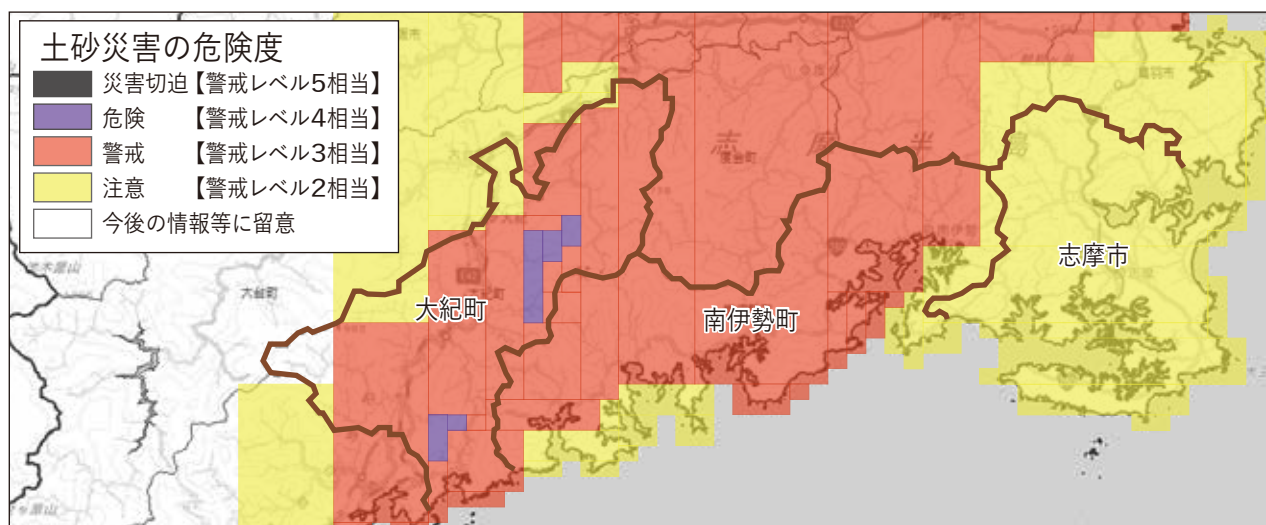


図14 土砂キキクル(大雨警報(土砂災害))の危険度分布 XX年 3月13日3時(12日18UTC)

茶色の実線：志摩市と南伊勢町および大紀町の境界、塗りつぶし域：危険度(凡例のとおり)