

平成 30 年度第 2 回 (通算第 51 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 2 月 4 日 21 時(12UTC)
図 2	300hPa 天気図	XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)
図 3	気象衛星画像 赤外画像(上), 水蒸気画像(下)	XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)
図 4	850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流解析図(上) 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 12 時間予想図(中), 24 時間予想図(下)	XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)
図 5	850hPa 相当温位・風 12 時間予想図(上) 初期時刻 850hPa 相当温位・風 12 時間予想図(中), 24 時間予想図(下)	XX 年 2 月 4 日 9 時(00UTC)
図 6	500hPa 高度・渦度解析図(上) 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図(中), 24 時間予想図(下)	XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)
図 7	地上気圧・降水量・風 12 時間予想図(上), 24 時間予想図(下)	
図 8	境における気象要素の時系列図	XX 年 2 月 5 日 3 時(4 日 18UTC)~21 時(5 日 12UTC)
図 9	レーダーエコー合成図	XX 年 2 月 5 日 9 時(00UTC)~18 時(09UTC)
図 10	アメダス実況図・レーダーエコー合成図	XX 年 2 月 5 日 16 時(07UTC)

予想図の初期時刻は、図 5(上)を除き、いずれも XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)

XX 年 2 月 4 日から 5 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(上)のみ 2 月 4 日 9 時(00UTC)、その他はいずれも 2 月 4 日 21 時(12UTC)である。

問 1 図 1 は 4 日 21 時の地上天気図、図 2 は 4 日 21 時の 300hPa 天気図、図 3 は 4 日 21 時の気象衛星画像、図 4 は 4 日 21 時の解析図と 4 日 21 時を初期時刻とする 12、24 時間予想図、図 5 は 4 日 9 時を初期時刻とする 12 時間予想図と 4 日 21 時を初期時刻とする 12、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) 4 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)～(⑨)に入る適切な整数値または語句を答えよ。ただし、②は 16 方位、⑥は大気現象名、⑦は十種雲形で答えよ。

四国の南には、中心気圧が(①)hPa の低気圧があって、25 ノットの速さで(②)へ進んでいる。この低気圧は発達が予想されるため、海上(③)警報が発表されている。山陰沿岸には中心気圧が(④)hPa の低気圧があって、ゆっくり東へ進んでいる。

秋田の天気は(⑤)で、視界内に(⑥)が観測されており、上空には(⑦)がみられ、前(⑧)時間以内に(⑨)があった。

- (2) 図 2 によれば、4 日 21 時の 300hPa 面では強風軸が複数認められ、そのうち 1 本が矢印付きの太破線で表示されている。この強風軸より北側に存在する強風軸 1 本を、図 3 も参考にしながら、矢印付きの実線で解答図に記入せよ。

- (3) 図 1 で四国の南と山陰沿岸にある二つの低気圧の各々について、(2)で解答した北側の強風軸との位置関係として正しいものを下の枠からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。

ア：低気圧は強風軸の南側に離れている。
イ：低気圧は強風軸のほぼ真下にある。
ウ：低気圧は強風軸の北側に離れている。

- (4) 図 3(上)にみられる二つの雲域 A、B について、以下の問いに答えよ。

① 雲域 A の形状、厚みおよび上／中／下層雲の別をいずれも簡潔に答えよ。また、図 3(下)の水蒸気画像にみられるバウンダリ(明域と暗域の境界)と雲域 A との位置関係を 20 字程度で述べよ。

② 雲域 B の形状の特徴を 20 字程度で述べよ。また、厚みと上／中／下層雲の別をいずれも簡潔に答えよ。

(5) 図 1 では関東の南東海上の気圧の傾きが緩やかであるが、北緯 33° 、東経 142° 付近に弱いじょう乱が存在すると考えられる。その根拠として、①雲分布および上／中／下層雲の別(図3)、②850hPa 面の温度移流および700hPa 面の鉛直p速度の場合(図4(上))、③850hPa 面の相当温位線の形状および風の場合(図 5(上))を、それぞれ 25 字、25 字、30 字程度で述べよ。

(6) 4 日 21 時の気圧分布の特徴が分かりやすくなるように、解答図に 1018hPa の補助等圧線を破線で記入せよ。ただし、図 1 に示した船舶 A の海面気圧は 1017.5hPa、八丈島の海面気圧は 1017.6hPa、南大東島の海面気圧は 1019.1hPa、(5)で考察した関東の南東海上の弱いじょう乱の中心気圧は 1017hPa である。

問 2 図 6 は 4 日 21 時の解析図と 4 日 21 時を初期時刻とする 12、24 時間予想図、図 7 は 4 日 21 時を初期時刻とする 12、24 時間予想図である。これらと図 1～図 5 を用いて以下の問いに答えよ。

(1) 4 日 21 時に四国の南海上にある低気圧の予想に関連して、以下の問いに答えよ。

① この低気圧の 5 日 9 時および 5 日 21 時に予想される中心位置の緯度と経度を 1° 刻みの整数で答えよ。また、4 日 21 時～5 日 9 時および 5 日 9 時～21 時の各 12 時間における中心気圧降下量をそれぞれ 4hPa 刻みの整数で答えよ。

② 図 6(下)には、5 日 21 時においてこの低気圧に対応する 500hPa 面のトラフの予想位置が太実線で表示されている。解答図に、このトラフの 5 日 9 時の位置を太実線で記入せよ。

③ 4 日 21 時から 5 日 21 時にかけてのこの低気圧の発達の高さについて、①で解答した中心気圧降下量の推移を踏まえ、5 日 9 時までと 5 日 9 時以降を対比させ、かつ 500hPa 面のトラフとの位置関係の変化に関連づけて 55 字程度で述べよ。

④ 問1(2)で解答した 300hPa 面の強風軸に対応する 500hPa 面の強風軸の推移を図 6 に基づいて考察し、5 日 21 時の関東の南東海上における 500hPa 面の強風軸に最も近い等高度線の値を答えよ。また、5 日 21 時における 500hPa 面の強風軸からみたこの低気圧の中心位置を簡潔に述べよ。

⑤ 5 日 21 時には、この低気圧は閉塞過程にあると考えられる。5 日 21 時における閉塞点の位置の緯度と経度を 1° 刻みの整数で答えよ。また、図 4 に基づき、寒冷前線に対応する 850hPa 面の等温線の値を答えよ。

(2) 4 日 21 時に山陰沿岸にある低気圧の予想に関連して、以下の問いに答えよ。

- ① この低気圧の 5 日 9 時に予想される中心位置の緯度と経度を 1° 刻みの整数で、中心気圧を 2hPa 刻みの整数(偶数)で答えよ。
- ② 5 日 9 時に予想される、この低気圧付近の、850hPa 面の相当温位分布の特徴を 25 字程度で述べよ。

問 3 図 8 は境(鳥取県境港市)における気象要素の時系列図、図 9 は 5 日 9 時～18 時の 1 時間ごとのレーダーエコー合成図、図 10 は 5 日 16 時のアメダス実況図・レーダーエコー合成図である。図 9 の 14 時の図に示したように、このとき二つのメソじょう乱 A、B が存在したことがわかる(それぞれの中心を×で示す。なお、図 9 の 9 時～15 時の図には、じょう乱 A の中心を×で示す)。図 8～図 10 を用いて、以下の問いに答えよ。

(1) 境における 2 月 5 日の気象経過について述べた次の文章の空欄(①)～(⑩)に入る適切な語句または整数値を答えよ。ただし、①④⑨は 16 方位で答えよ。

境では、明け方からほぼ(①)の風が吹いていた。(②)時頃、降水を伴う風速の増大がみられ、気温が約 1.5°C 降下したが、風向はほぼ(①)のままで変化しなかった。

(ア)11 時頃から気圧が下がり始め、13 時までの 2 時間に約(③)hPa 下がった。風向はその間も(①)または(④)であった。

(イ)13 時から 14 時にかけて、気圧は横ばいとなり、気温は 13 時 40 分に、この日の最高気温およそ(⑤) $^{\circ}\text{C}$ を記録した。

(ウ)14 時 30 分以降、気圧が急降下し、15 時 20 分までの 50 分間に約(⑥)hPa 下がった。これに伴って風速は(⑦)し、気温は(⑧)し、また降水が観測された。

(エ)15 時 40 分に風向が(⑨)に変わり、(⑩)風速の強まりがみられるとともに、気圧が急上昇を始めた。

(2) (1)で考察した文章に記号(ア)～(エ)で示した下線部のうち、じょう乱 A およびじょう乱 B による変化を示すものをすべて選び、記号で答えよ。

(3) じょう乱 B については、5 日 14 時の中心位置が図 9 に記入されている。これを参考に、図 8 に示された境における気象経過や、図 10 に記入された風のデータに留意して、5 日 16 時における B の中心位置の緯度と経度を 0.1° 刻みで答えよ。

- (4) じょう乱 A およびじょう乱 B の経過について述べた次の文章の空欄(①)～(⑧)に入る適切な語句または整数値を答え、空欄(a)については、空欄に入る適切な文を 25 字程度で答えよ。ただし、①⑥⑦は 30 分刻みの時刻(日本標準時, 24 時制), ②⑤は 16 方位, ③は 5 の倍数, ⑧は「東」または「西」のいずれかを答えよ。

A は山陰沖から陸に近づき、(①)頃、中心が海岸線に到達した。中心が山陰地方の海岸線に到達する直前の 1 時間における A の移動方向は(②), 速さは約(③)km/h である。A はその後、山陰地方の内陸へ進入して(④)した。

B は、14 時には山陰沖の海上にあったが、その後(⑤)へ進み、(⑥)頃、中心が山陰地方の海岸線に到達した。B が境に最接近した時刻は(⑦)頃である。最接近の前後で境の(a)ことから、B の中心は境の(⑧)側を通過したとみられる。

図1

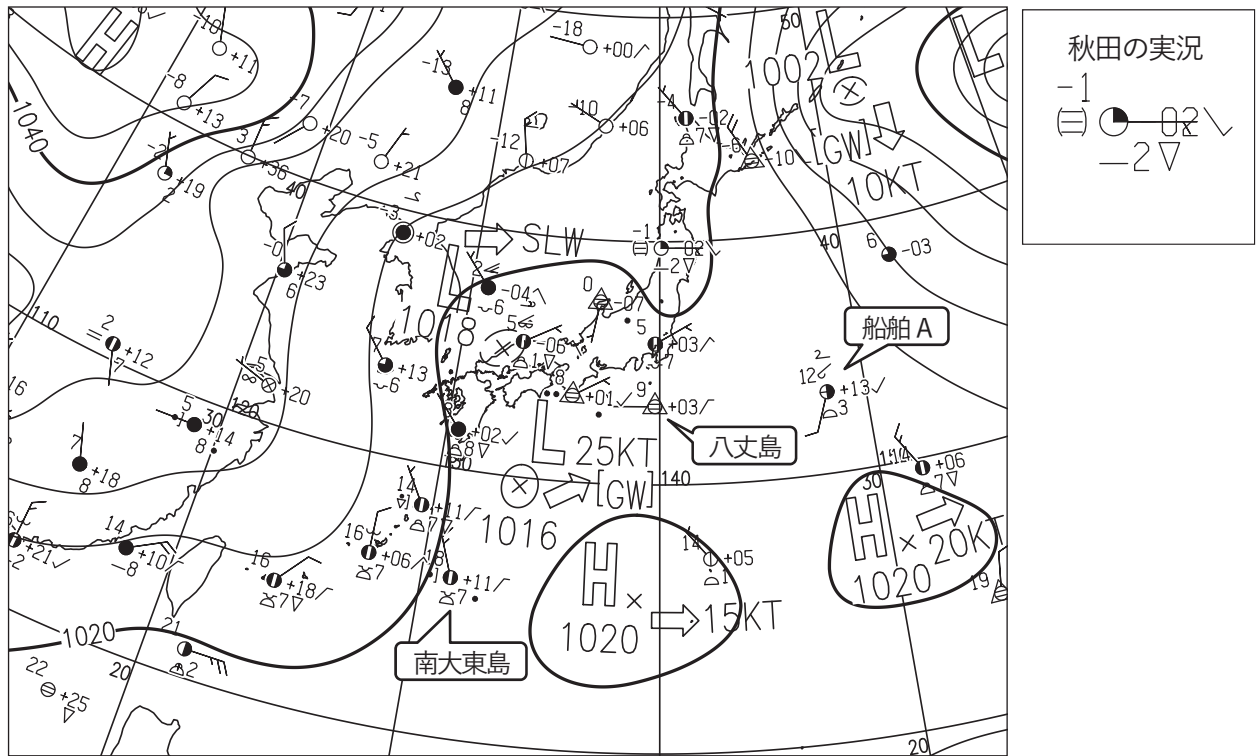


図1 地上天気図

XX 年2月4日21時(12UTC)

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

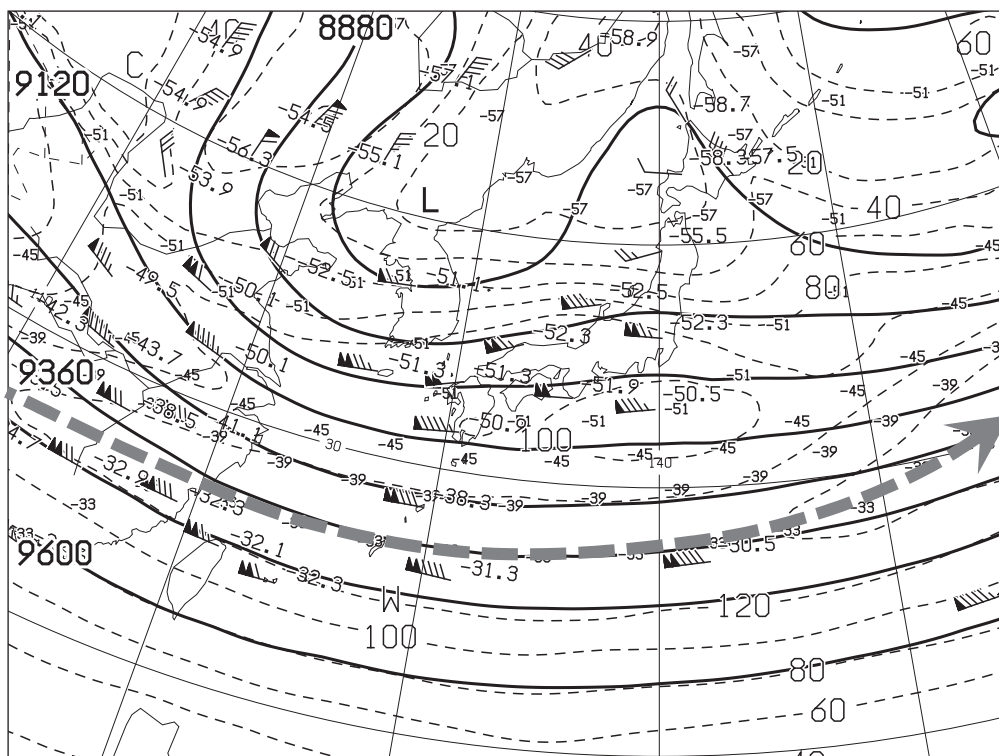


図2 300hPa 天気図

XX 年2月4日21時(12UTC)

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

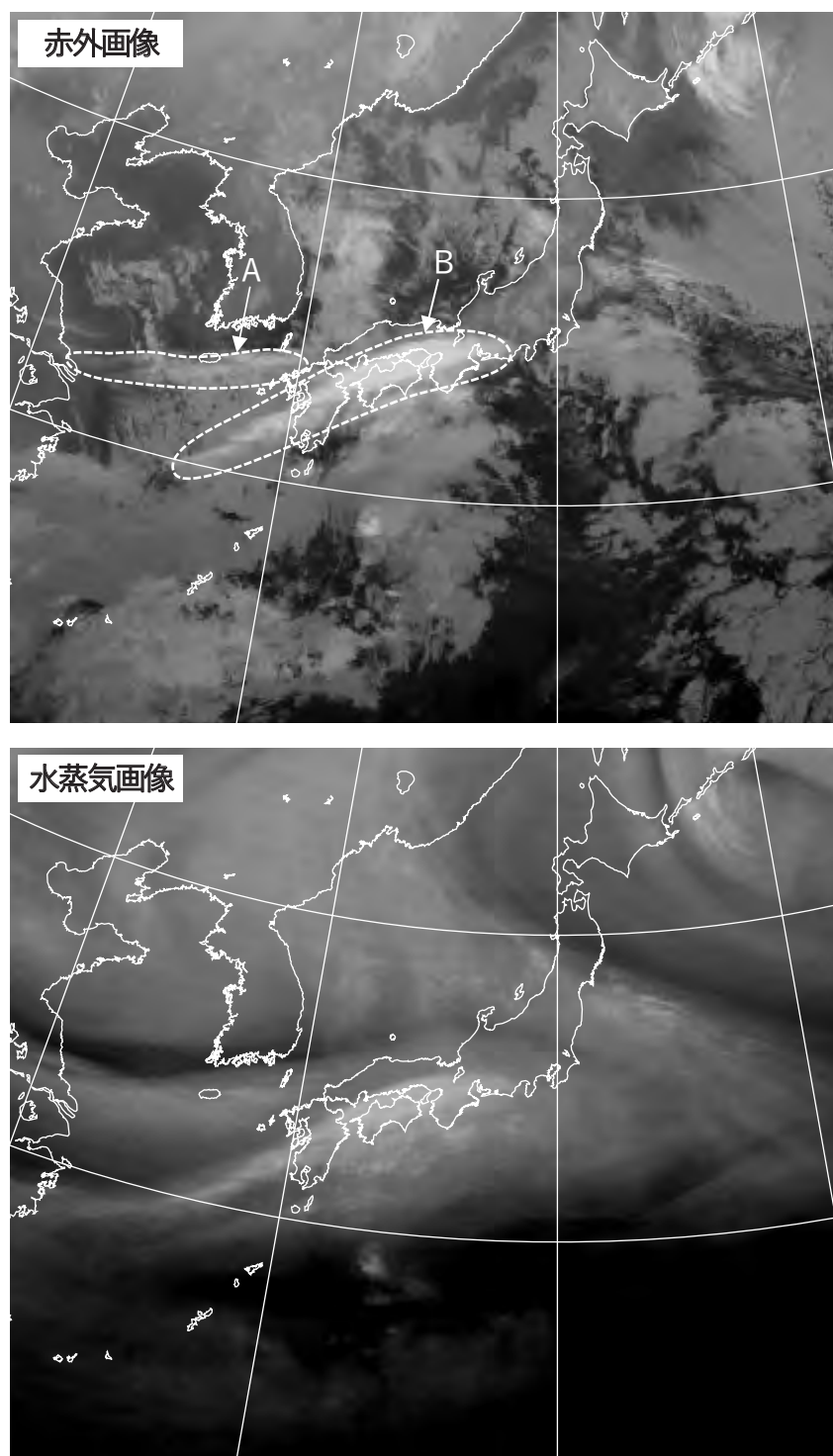


図3 気象衛星画像
赤外画像(上), 水蒸気画像(下) XX 年2月4日21時(12UTC)

図 4

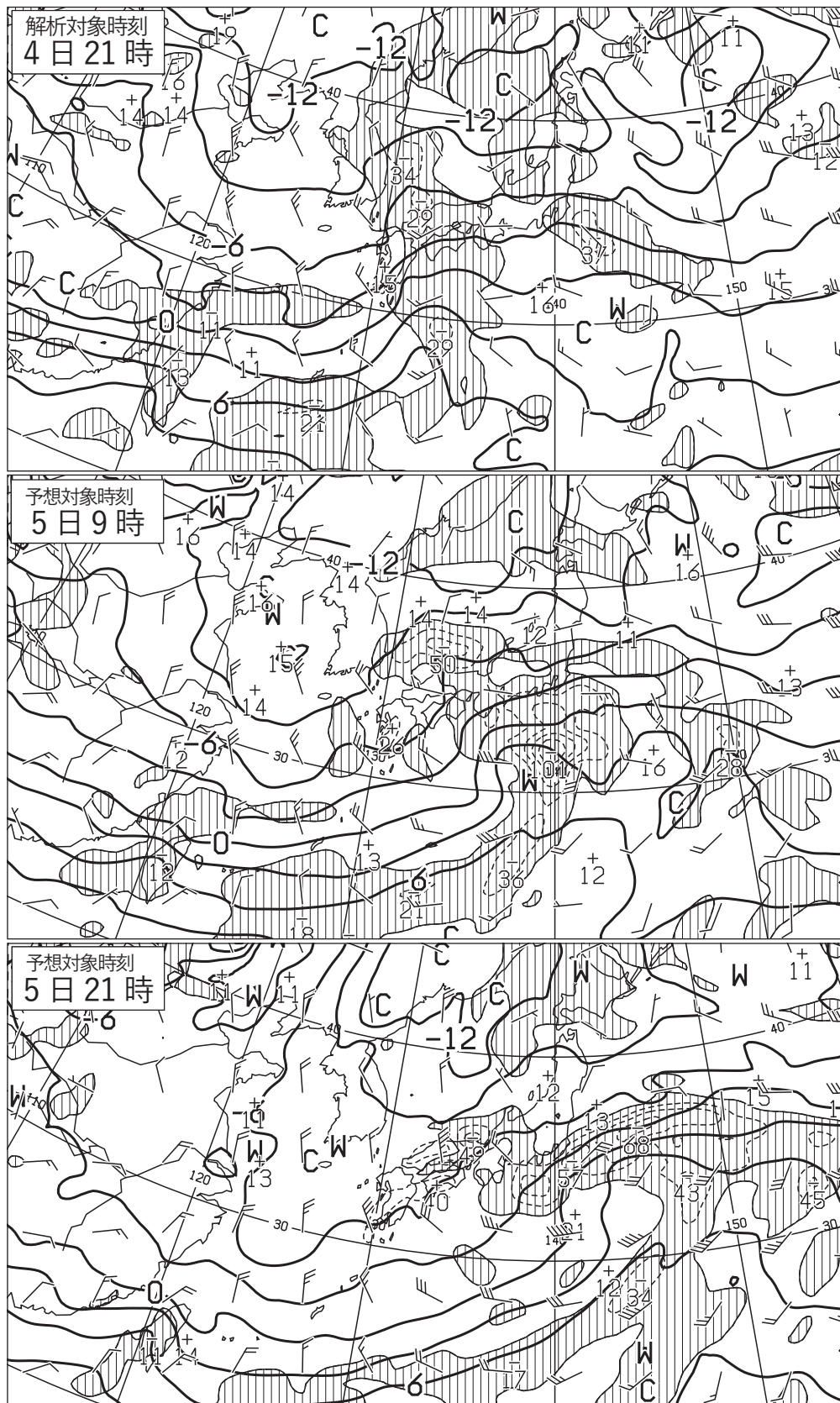


図 4 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流解析図(上) XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)

太実線: 850hPa 気温($^{\circ}\text{C}$), 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)

850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 12 時間予想図(中), 24 時間予想図(下)

太実線: 850hPa 気温($^{\circ}\text{C}$), 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 2 月 4 日 21 時(12UTC)

図5

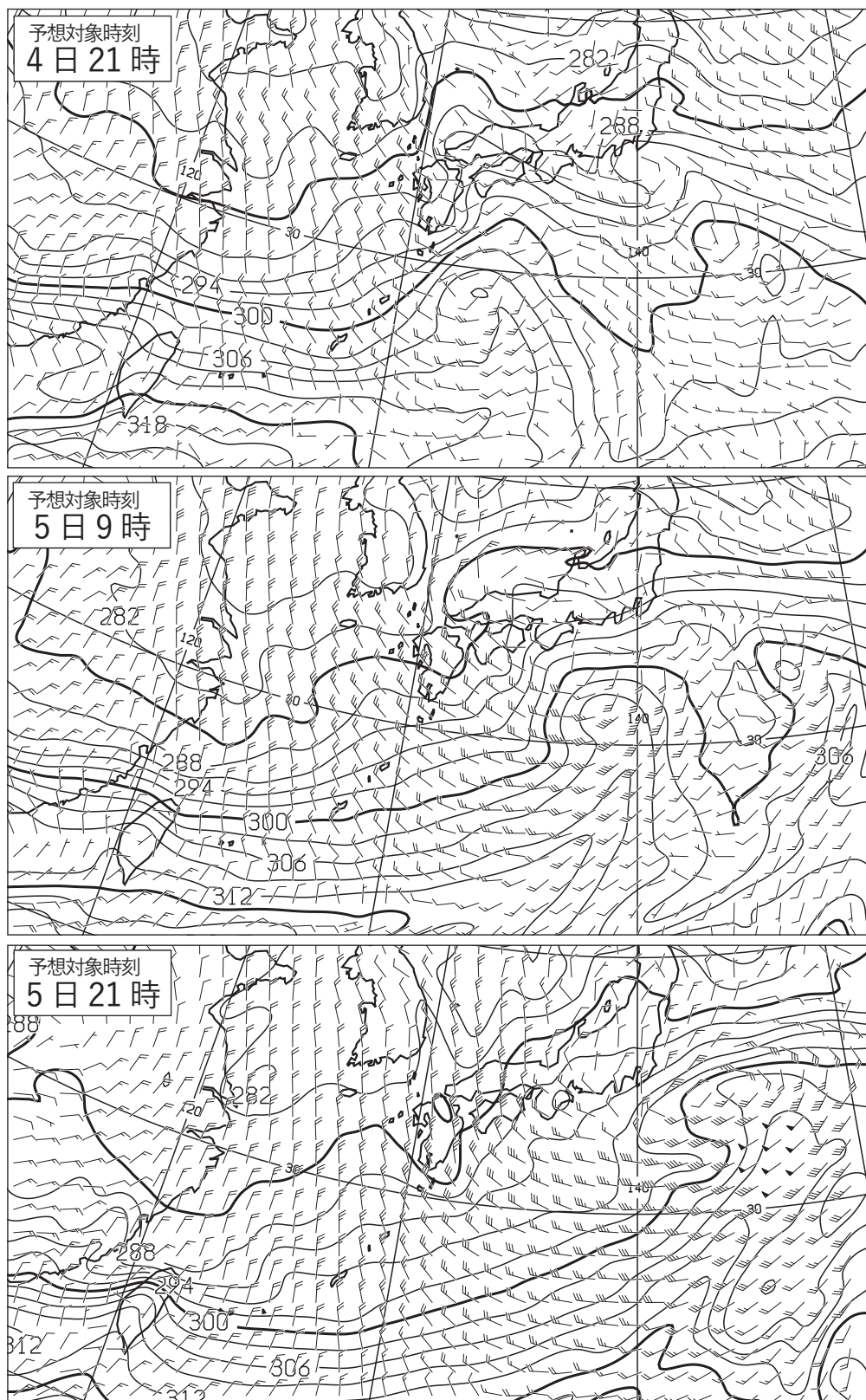


図5 850hPa 相当温位・風 12 時間予想図(上)

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 2 月 4 日 9 時(00UTC)

850hPa 相当温位・風 12 時間予想図(中)，24 時間予想図(下)

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 2 月 4 日 21 時(12UTC)

図 6

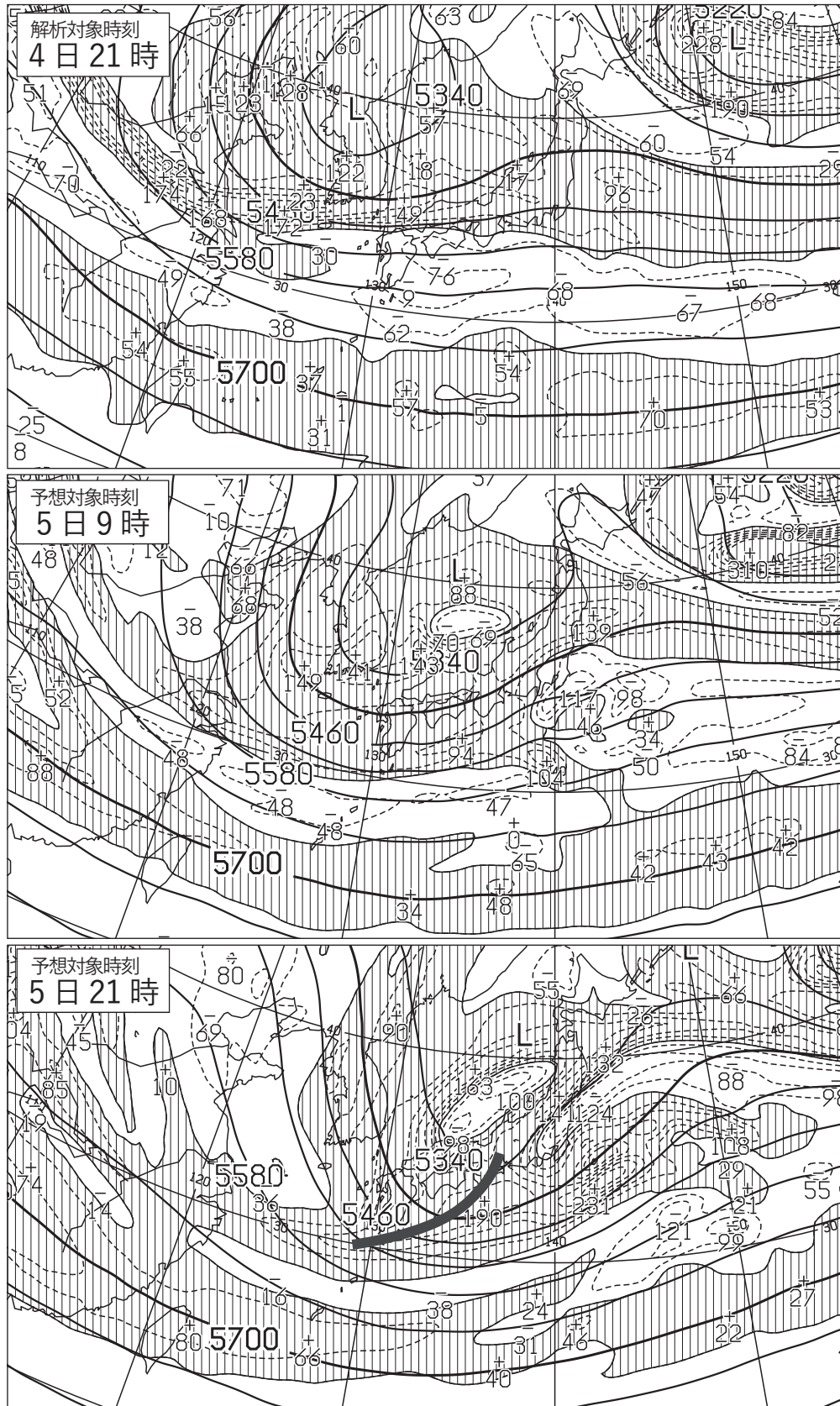


図 6 500hPa 高度・渦度解析図(上) XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)

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)

500hPa 高度・渦度 12 時間予想図(中)，24 時間予想図(下)

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)

初期時刻 XX 年 2 月 4 日 21 時(12UTC)

図 7

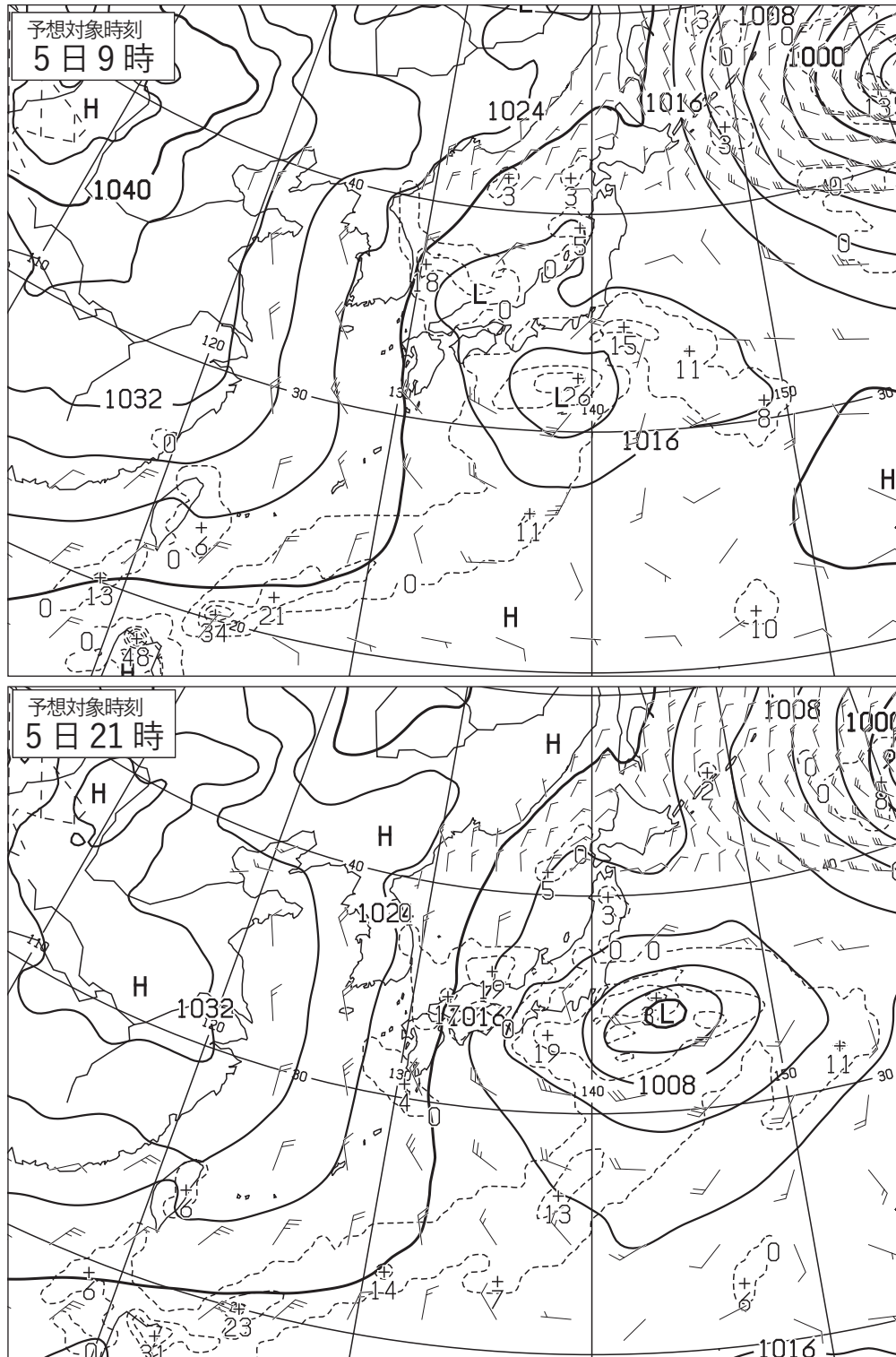


図 7 地上気圧・降水量・風 12 時間予想図(上), 24 時間予想図(下)

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 2 月 4 日 21 時(12UTC)

図 8

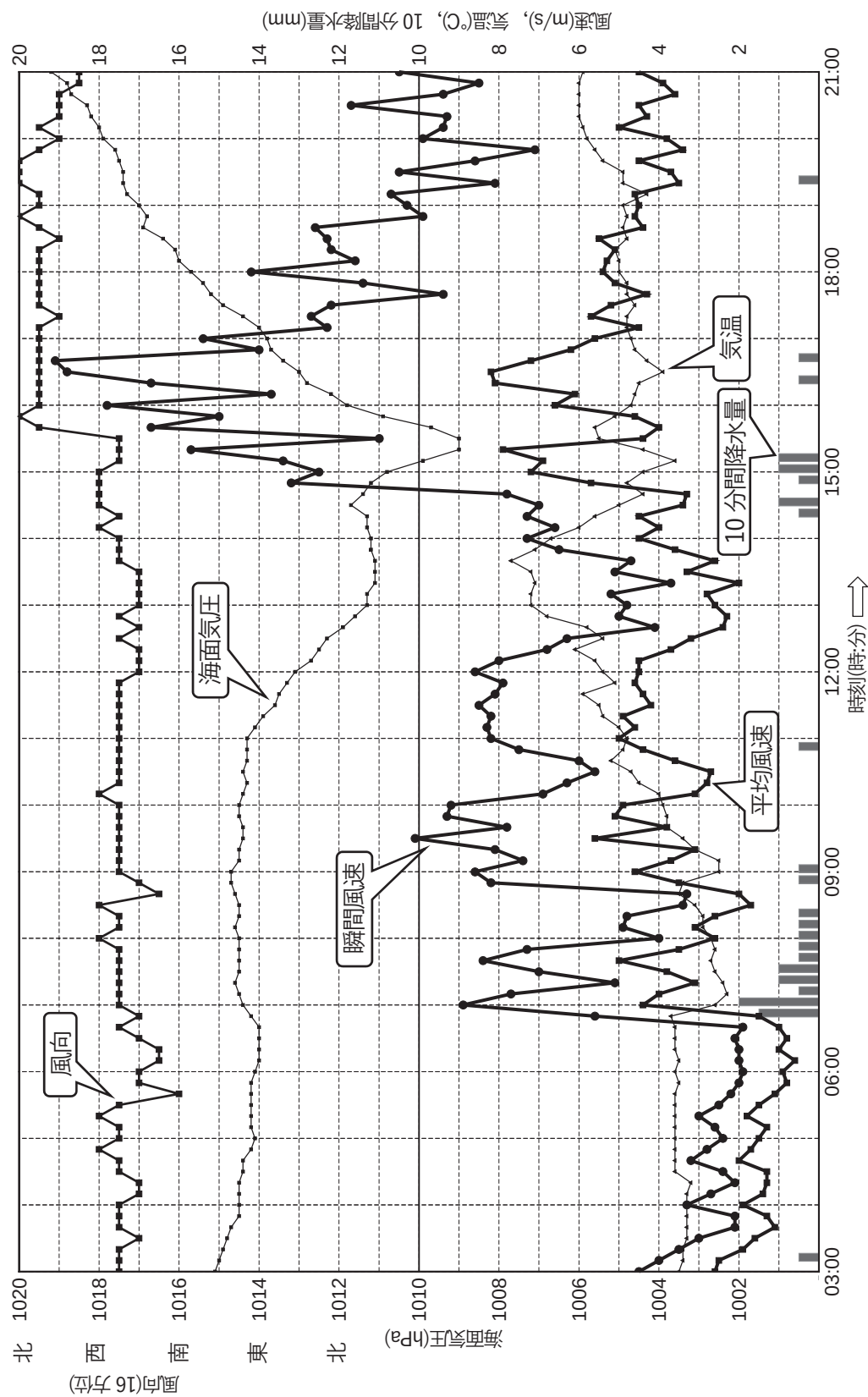


図 8 境における気象要素の時系列図

XX 年 2 月 5 日 3 時(4 日 18UTC)~21 時(5 日 12UTC)

境の位置は図 9 の 12 時の図および図 10 に表示

図9

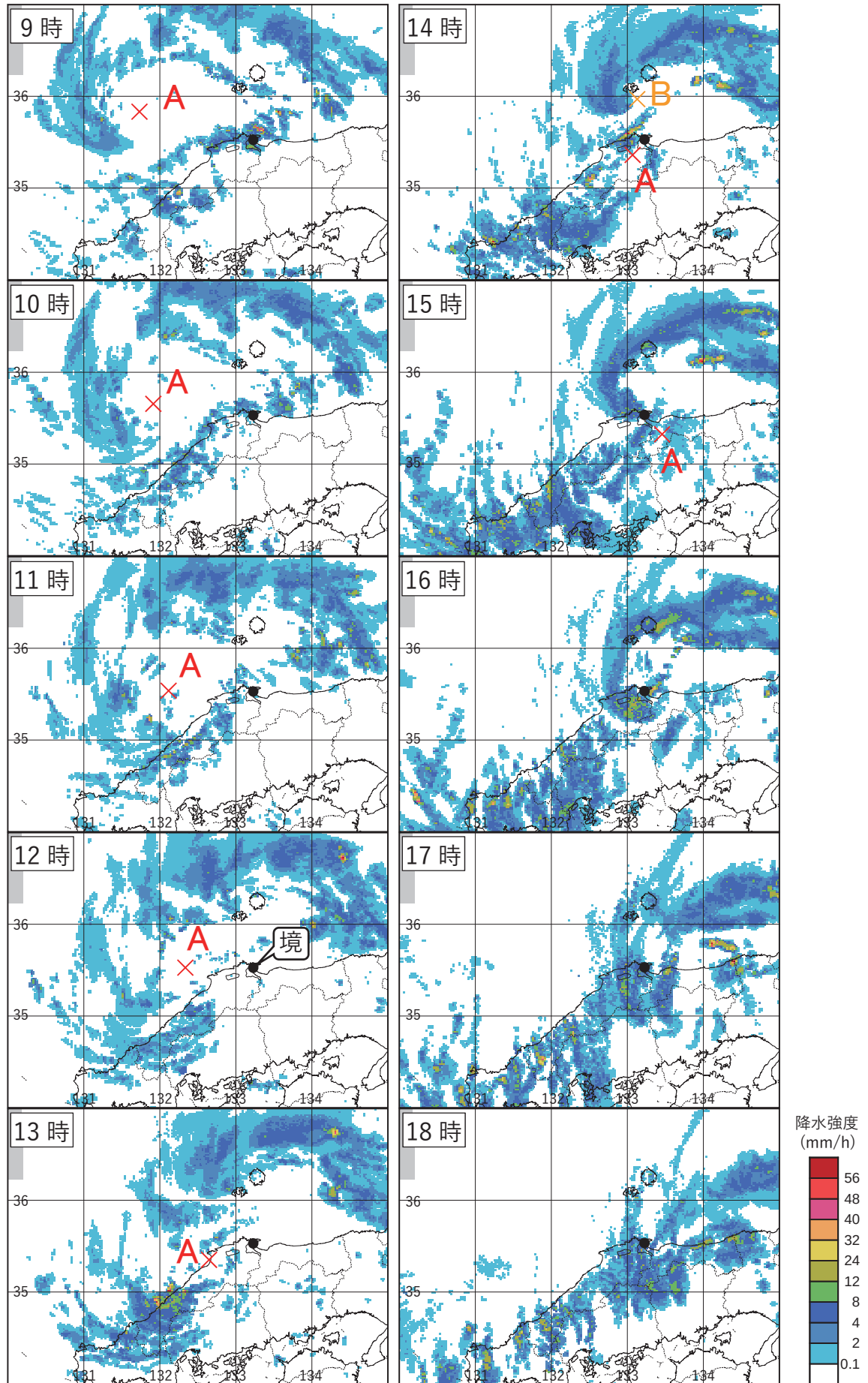


図9 レーダーエコー合成図

XX年2月5日9時(00UTC)~18時(09UTC)

塗りつぶし域: 降水強度(mm/h)(凡例のとおり)

左上隅の数字は時刻を表す

図 10

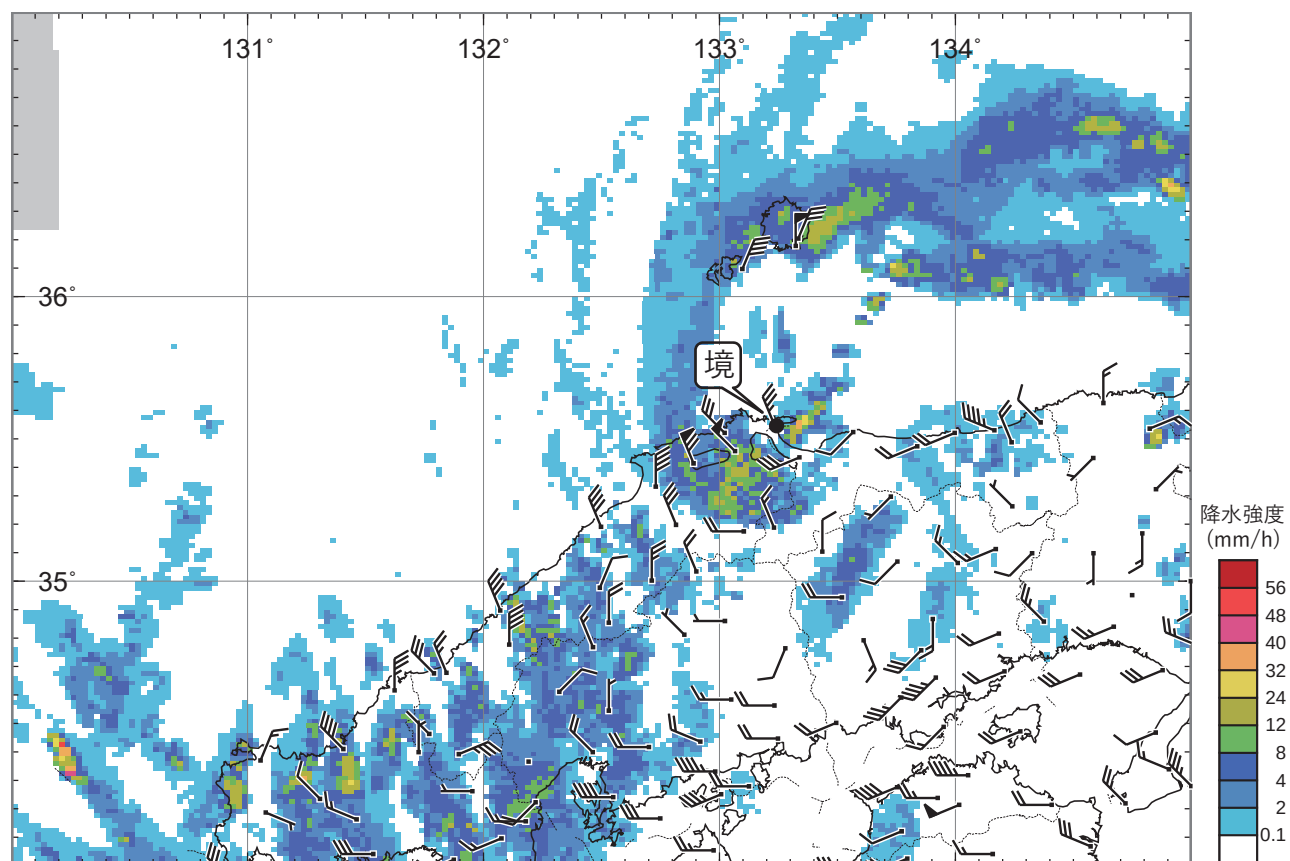


図 10 アメダス実況図・レーダーエコー合成図

XX 年 2 月 5 日 16 時(07UTC)

塗りつぶし域：降水強度(mm/h)(凡例のとおり)

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