

令和3年度第2回(第57回) 気象予報士試験(学科専門)対策

問1 気象庁が行っている地上気象観測における気圧と風の観測、通報等について述べた次の文(a)~(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

(a) 気圧の単位には hPa(ヘクトパスカル) が使われる。1hPa は、1 m² あたり 100N(ニュートン) の力が働く圧力の大きさである。

(b) 気圧変化の型は、観測時間前 6 時間内の気圧変化の特徴を最もよく表現しているものを 9 種類の型の中から選択し、気圧変化の量は、観測時と 6 時間前の気圧の差で観測時の気圧が高い場合を正として求める。

(c) 風の観測結果を地上実況気象通報式に従って通報する場合には、観測時前 10 分間の平均風を、風向は 36 方位で、風速はノット単位で表記する。

(d) 10 分間平均風速が 0.5m/s 未満の場合を静穏という。

(a) (b) (c) (d)

① 正 誤 正 正

② 正 誤 正 誤

③ 誤 正 誤 正

④ 誤 正 誤 誤

⑤ 誤 誤 正 正

問2 気象庁で行われているウィンドプロファイラ観測について述べた次の文(a)~(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

(a) ウィンドプロファイラは、上空に向かって発射した電波が大気の流れ等で散乱されて戻ってくる際の周波数偏移を利用して上空の風を測定する装置である。

(b) ウィンドプロファイラでは、降水のないときには高度 3~6km 付近までの観測が可能である。

(c) 大気が乾燥しているときは電波の散乱が弱いので、高気圧の圏内では観測可能な高度が低くなる傾向がある。

(d) 降水時には降水粒子による電波の減衰が大きいため、非降水時よりも観測可能な高度が低くなる傾向がある。

(a) (b) (c) (d)

① 正 正 正 誤

② 正 正 誤 正

③ 正 誤 誤 正

④ 誤 正 正 誤

⑤ 誤 誤 誤 正

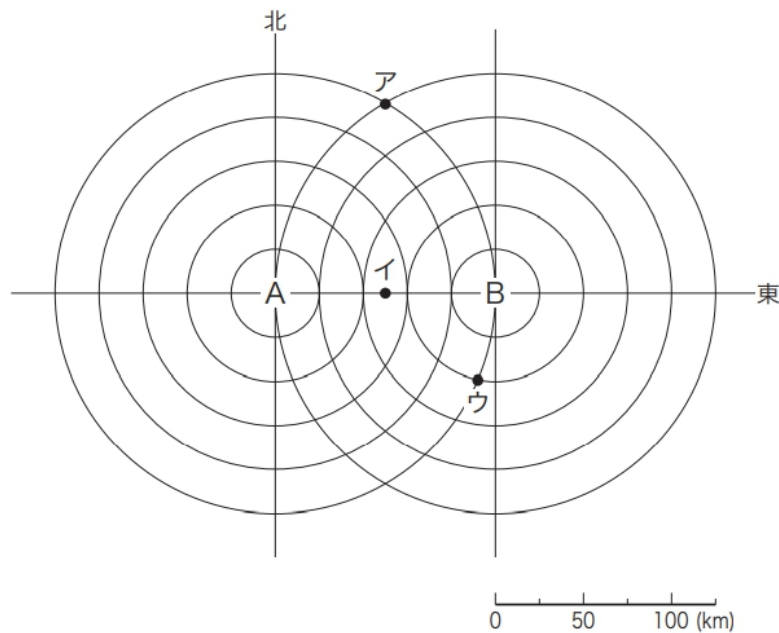
問3 2台のドップラーレーダーで得られた風の動径方向の速度成分（以下、「ドップラー速度」という）から、その場の風向風速を計算する原理について述べた次の文章の空欄(a)～(e)に入る最も適切な語句または記号の組み合わせを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

ただし、雨滴の落下速度、地球の曲率等の影響は無視できるものとし、ドップラー速度は、風がレーダーから遠ざかる向きを正とする。

図のように、標高が等しい二つの地点A, Bに設置されたドップラーレーダーを用いて同じ空中線仰角で同時観測を行い、それぞれのレーダーでア～ウの3点でのドップラー速度が得られたとする。

このうち(a)点では、両方のレーダーで観測された高度が異なるため、ドップラー速度から風向風速を計算することはできない。また、(b)点では、観測されたドップラー速度に風の(c)成分が含まれないので、ここでも風向風速を計算できない。

(d)点で、Aレーダーのドップラー速度が -10m/s 、Bレーダーのドップラー速度が $+10\text{m/s}$ であったとすると、この地点の風は(e)と算出される。



- | | (a) | (b) | (c) | (d) | (e) |
|---|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| ① | ア | ウ | 南北 | イ | 西の風 14m/s |
| ② | ア | ウ | 東西 | イ | 東の風 14m/s |
| ③ | ウ | ア | 東西 | イ | 西の風 20m/s |
| ④ | ウ | イ | 南北 | ア | 東の風 14m/s |
| ⑤ | ウ | イ | 南北 | ア | 東の風 20m/s |

問4 静止気象衛星ひまわりの赤外面像について述べた次の文(a)~(c)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

(a) 赤外面像では、輝度温度が低い雲ほど明るく表示される。

(b) 赤外面像では、低緯度や中緯度の薄い上層雲は、下から来る赤外線の一部透過させるため、同じ高さにある厚い上層雲よりも明るく表示される。

(c) 赤外面像では、上空に雲がなく温度が非常に低い地表面は、明るく表示される。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 誤 | 正 |
| ③ | 正 | 誤 | 誤 |
| ④ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 誤 |

問5 数値予報における積雲の取り扱いや中小規模擾乱の予測について述べた次の文(a)~(c)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

(a) 大気現象のスケールが小さくなると、一般に予測可能な期間は短くなる。中小規模擾乱の予測可能な期間は10日~2週間程度である。

(b) メソ数値予報における客観解析では、積雲や中小規模の擾乱の予測精度を高めるため、レーダー反射強度のデータが利用されている。

(c) 積雲の効果をパラメタリゼーションの手法を用いて計算している数値予報モデルでは、個々の積雲の発達、衰弱について予測することはできない。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 誤 |
| ② | 正 | 誤 | 正 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 |
| ④ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 |

問 6 週間アンサンブル予報のプロダクトについて説明した次の文(a)～(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

- (a) 一つの初期時刻から始めたアンサンブル予報の結果から、確率予報を作成することができる。
- (b) アンサンブル予報の結果のスプレッドが大きい場合は、小さい場合に比べて予報の信頼度が低い。
- (c) 予報結果のアンサンブル平均をとることによって、予報モデルが持つ系統的な誤差を除去することができる。
- (d) アンサンブル平均された予報結果は、どのメンバーの予報よりも常に精度が良い。

- | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| | (a) | (b) | (c) | (d) |
| ① | 正 | 正 | 誤 | 誤 |
| ② | 正 | 誤 | 正 | 正 |
| ③ | 正 | 誤 | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 正 | 正 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 誤 | 誤 |

問 7 コストロスモデルの考えに基づいた降水確率予報の利用に関する次の文章の空欄(a), (b)に入る適切な数式の組み合わせを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

コストロスモデルは、損失を防ぐための対策を施した場合にかかる費用(コスト)と、何も対策を施さなかった場合に出る損失(ロス)をあらかじめ把握しておき、確率の値に応じて最適な対応をとることで長期間の総費用を最小限に抑える、一つの考え方である。

雨対策を施す場合の 1 回あたりの費用を C、何も対策を施さずに雨が降ったときの損失を L とする。降水確率 A% の予報が 10 回出たとき、すべて雨対策を施した場合の費用は $C \times 10$ 、何も対策を施さなかった場合に受けるこの期間の損失の期待値は(a)である。A が 40 のとき、雨対策を施した方が何も対策を施さなかった場合よりも損失が少ないと期待されるのは、(b)の場合である。

- | | | |
|---|------------------------------|--------------|
| | (a) | (b) |
| ① | $L \times A \times 10$ | $C/L > 0.40$ |
| ② | $L \times A \times 10$ | $L/C < 0.40$ |
| ③ | $L \times A / 100 \times 10$ | $C/L < 0.40$ |
| ④ | $L \times A / 100 \times 10$ | $C/L > 0.40$ |
| ⑤ | $L \times A / 100 \times 10$ | $L/C < 0.40$ |

問 8 北半球の発達中の低気圧に伴う前線の一般的な特徴について述べた次の文(a)～(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から1つ選べ。

(a) 温暖前線では、寒気の上を暖気が滑昇しており、寒気と暖気の間には鉛直方向に成層が不安定な転移層が見られる。

(b) 地上天気図では、寒冷前線の転移層が地表面と交わる寒気側の境界を寒冷前線とする。

(c) 温暖前線面の傾きは寒冷前線面より緩やかで気塊がゆっくり上昇するので、温暖前線面上では層状の雲が形成されやすい。

(d) 温暖前線のすぐ北側にある地点では、高度があがるとともに風向は時計回りに変化している。

(a) (b) (c) (d)

① 正 正 正 正

② 正 正 誤 誤

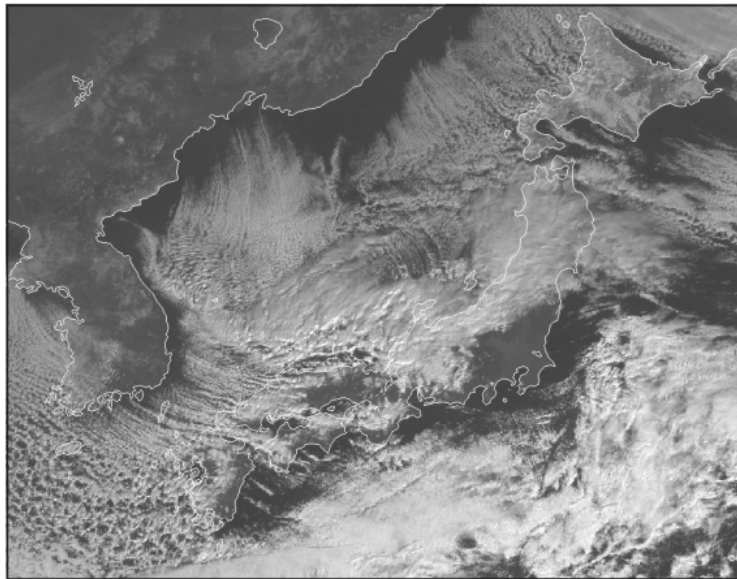
③ 正 誤 正 誤

④ 誤 誤 正 正

⑤ 誤 誤 誤 正

問9 図は1月のある日の気象衛星可視画像である。朝鮮半島の東岸から山陰沖を経て北陸に達する帯状の特徴的な雲域について述べた次の文章の空欄(a)～(d)に入る適切な語句の組み合わせを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

この帯状の雲域は積雲や積乱雲からできていて、西高東低の冬型の気圧配置の時に発生し、地上天気図では(a)として表現されることが多く、この雲域の下では強い雪・あられなどが降る。この雲域は、シベリア高気圧からの季節風が日本海に至る経路において、朝鮮半島の北にある山岳によって大気が(b)し、日本海で(c)することによって発生する。山岳による大気(b)は、山岳より十分(d)高度に安定成層があるときに発生しやすい。



- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|------|-----|-----|-----|
| ① | 前線 | 上昇 | 下降 | 高い |
| ② | 前線 | 分流 | 収束 | 低い |
| ③ | 気圧の谷 | 上昇 | 下降 | 高い |
| ④ | 気圧の谷 | 分流 | 収束 | 高い |
| ⑤ | 気圧の谷 | 分流 | 収束 | 低い |

問 10 台風の風速について述べた次の文(a)～(c)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

(a) 台風の中心気圧が同じであれば、中心付近の最大風速は一般に同じである。

(b) 一般に、時間の経過とともに風向が時計回りに変化している場所は、台風の進行方向に向かって右側にあたり、左側より風速が強い傾向がある。

(c) 台風による風は傾度風なので、一般に緯度と気圧傾度が同じならば台風中心に近いほうが強い風が吹く。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 誤 | 正 |
| ② | 正 | 誤 | 誤 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 |
| ④ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 |

問 11 解析雨量について述べた次の文(a)～(c)の下線部の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

(a) 解析雨量は、気象レーダーで観測された1時間積算降水強度を雨量計の観測値で補正した面的な降水量である。海上では、陸上の雨量計から得られた情報を適用するため、解析される降水量は陸上よりも一般に誤差が大きい。

(b) ブライトバンドは、上空の融解層付近で気象レーダーの反射強度が強くなる現象である。解析雨量は、数値予報の気温情報を利用した処理により、ブライトバンドの影響が軽減されている。

(c) 気象レーダーの観測データに含まれるシークラッターは、気象衛星のデータを利用して除去されるため、解析雨量として解析されることはない。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 誤 |

問 12 次ページの図 1~4 は、6 月のある日の 9 時の地上天気図、気象衛星赤外画像、レーダー降水強度とウィンドプロファイラによる高度 1500m 付近の風の分布図、鹿児島気温、露点温度および相当温位の鉛直分布図である。これらの図から梅雨前線付近の現象について述べた次の文章の空欄(a)~(c)に入る最も適切な語句の組み合わせを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

図 2 によると、図 1 の梅雨前線に沿って九州の西に(a)が発生している。

図 3 によると、レーダー降水強度が強い領域の南側に南西の風 50 ノットの(b)気流が観測されている。

図 4 によると、900hPa より低い層に相当温位 340K 以上の暖湿な空気が流入しており、900~700hPa の層は(c)になっている。

	(a)	(b)	(c)
①	テーパーリングクラウド	亜熱帯ジェット	絶対不安定
②	テーパーリングクラウド	下層ジェット	対流不安定
③	クラウドクラスター	亜熱帯ジェット	絶対不安定
④	クラウドクラスター	下層ジェット	絶対不安定
⑤	クラウドクラスター	下層ジェット	対流不安定

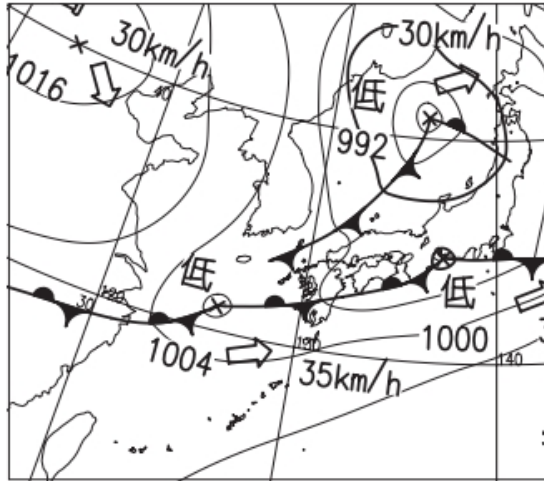


図1 地上天気図

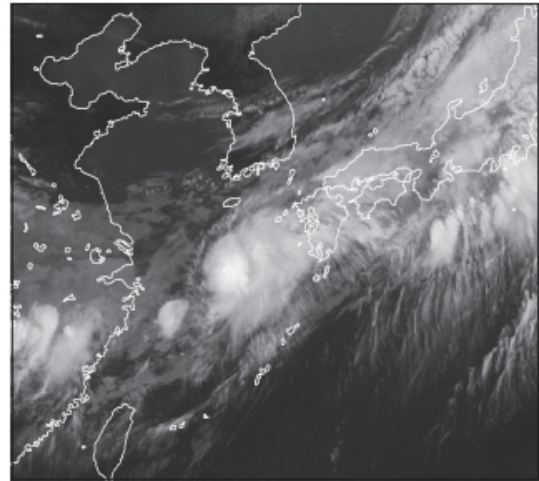


図2 気象衛星赤外画像

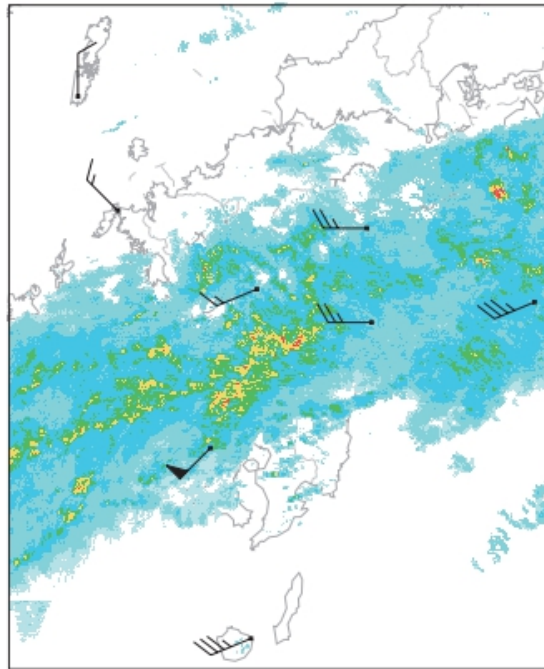


図3 レーダー降水強度と高度 1500m 付近の風の分布図

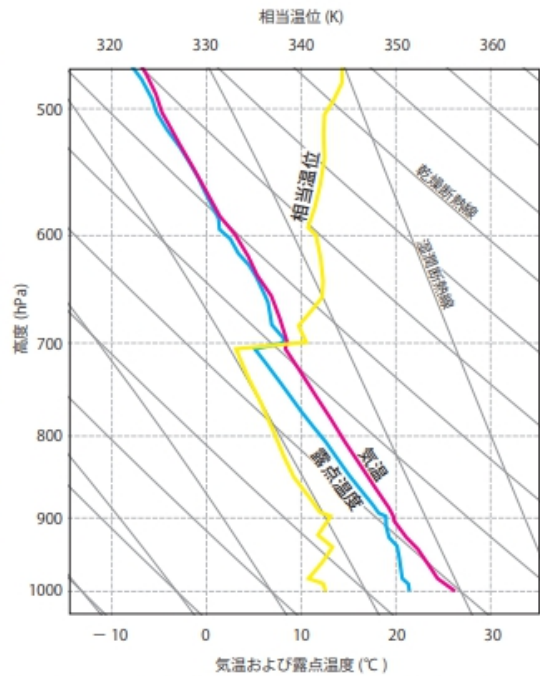
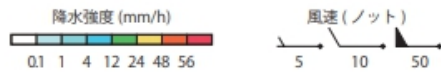


図4 鹿児島気温、露点温度および相当温位の鉛直分布図

問 13 気象庁では、降水の有無に関する予報の評価を、予報期間内に 1 mm 以上の降水があった場合を「降水あり」として、予報と実況における「降水あり」と「降水なし」のそれぞれの場合に分類・蓄積して計算している。

表はある地域の 1 か月間の、毎日の降水の有無に関する予報と実況をとりまとめた分割表である。この表に基づく、「降水の有無」の適中率、「降水あり」の見逃し率、および「降水あり」予報のスレットスコアとして、適切な数値の組み合わせを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

		予報		計
		降水あり	降水なし	
実況	降水あり	9	3	12
	降水なし	4	14	18
計		13	17	30

	降水有無の適中率	降水ありの見逃し率	降水ありのスレットスコア
①	0.77	0.10	0.56
②	0.77	0.23	0.56
③	0.77	0.23	0.69
④	0.82	0.10	0.56
⑤	0.82	0.23	0.69

問 14 日本における気象災害と災害をもたらす大気現象について述べた次の文(a)～(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

(a) 多雪地域では、春先になると気温の上昇や降雨によって積雪が融け、浸水や洪水などの災害が起こることがある。この災害が予想されるときには、融雪注意報は発表されるが、洪水注意報が発表されることはない。

(b) 全層なだれは大規模なものが発生することが多いが、一般に表層なだれは小規模で、山で発生した表層なだれが 1km も離れた集落まで達することはない。

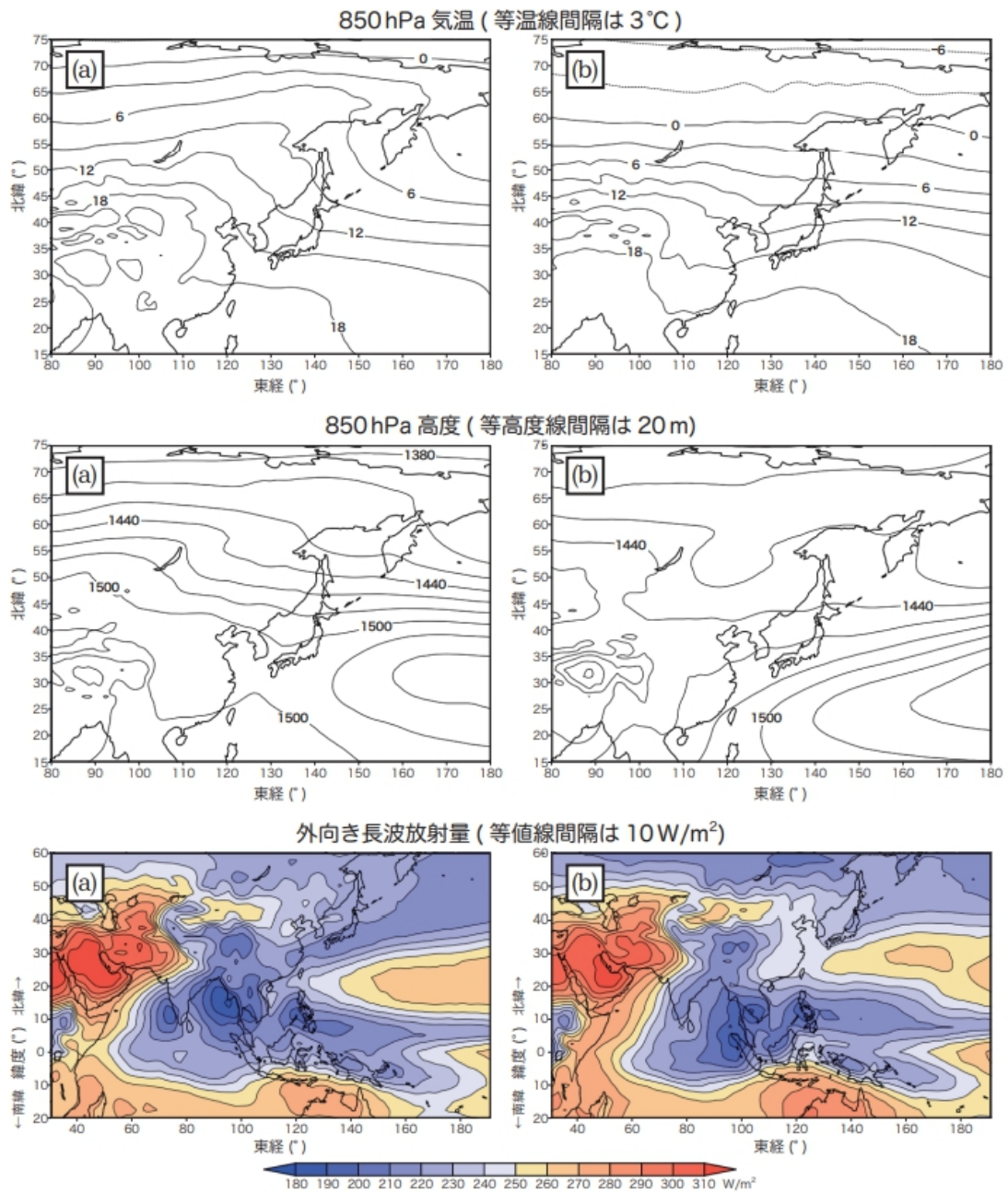
(c) 冬季の日本海側では、寒気の移流によって対流雲が発生するが、夏季に発生する積乱雲と比べると雲頂高度が低いことから、竜巻が発生することはない。

(d) 台風が温帯低気圧に変わりつつある場合、中心から離れた地域でも強い風が吹くようになることが多い。

	(a)	(b)	(c)	(d)
①	正	正	誤	誤
②	正	誤	正	誤
③	誤	正	誤	正
④	誤	誤	正	誤
⑤	誤	誤	誤	正

問 15 図は、上から順に 850hPa 気温、850hPa 高度、および外向き長波放射量の月平均値の分布図であり、それぞれの図の(a)、(b)は、6 月または 9 月のいずれかである。

6 月の分布図の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。



- | | 850hPa 気温 | 850hPa 高度 | 外向き長波放射量 |
|---|-----------|-----------|----------|
| ① | (a) | (a) | (b) |
| ② | (a) | (b) | (a) |
| ③ | (b) | (a) | (a) |
| ④ | (b) | (a) | (b) |
| ⑤ | (b) | (b) | (a) |