

令和4年度第1回(通算第58回)

気象予報士試験

学科試験

予報業務に関する専門知識

試験時間 60 分間(11:10~12:10)

【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(等分割ディバイダは不可)、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・解答用紙に不鮮明の点があったら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、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。

学科試験に関する事項

- 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氏名、フリガナと受験番号を記入し、受験番号に該当する数字を正しくマークしてください。
- 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マークしてください。他の筆記用具では、機械で正しく採点できません。
- 3 解答を修正するときは、消え残りが無いよう修正してください。消え残りがあると、意図した解答にならない場合があります。

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

問1 気象庁が行っている地上気象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1つ選べ。

(a) 最大風速は風速計の測定値を10分間平均した値の最大値であり、最大瞬間風速は風速計の測定値を3秒間平均した値の最大値である。

(b) 降水とは、大気中の水蒸気が凝結したり、昇華してできた液体・固体およびそれらの併合による生成物、すなわち雨・雪・あられ・ひょうなどが落下する現象、又は落下したものの総称である。

(c) 天気を決める大気現象がなく、全雲量が9以上で、見かけ上の最多雲量が巻雲・巻積雲・巻層雲およびこれらの組み合わせによるとき、天気は薄曇である。

(d) 大気現象の霧と煙霧は、ともにごく小さな水滴が大気中に浮遊する現象で、水平視程が1km未満のときが霧、1km以上のときが煙霧である。

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

問2 気象庁の二重偏波気象ドップラーレーダーによる降水の観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1つ選べ。

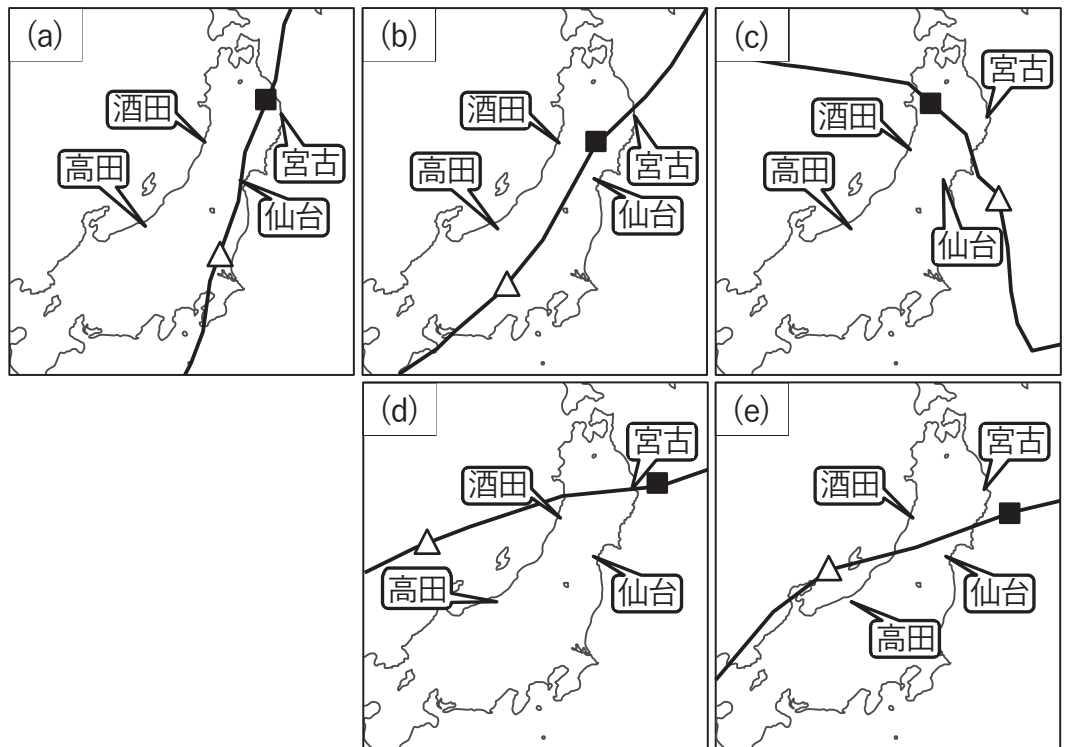
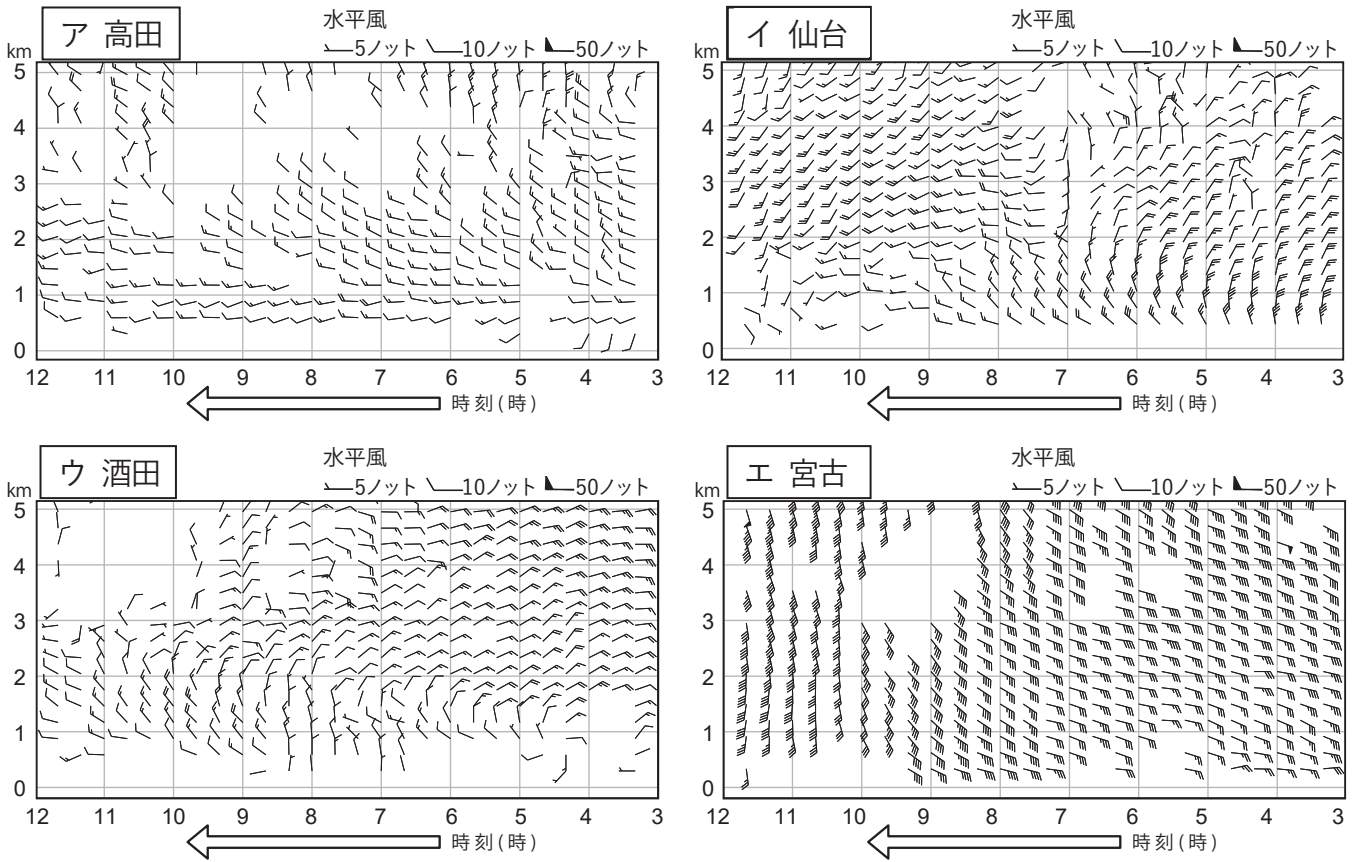
(a) 気象レーダーから発射される電波は雨粒などの水の中を進むとき、雨粒などのない大気中を進むときと比べて伝搬速度が少し遅くなる。

(b) 水平偏波と垂直偏波の反射波の位相の差から、雨の強さを推定することが可能である。

(c) 水平偏波と垂直偏波の反射波の振幅の比から、降水粒子の形を推定することが可能である。

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

問3 図ア～エは、ある台風が本州に上陸した際に高田、仙台、酒田、宮古のウィンドプロファイラで観測した高層風の3時から12時の時系列図である。この台風の経路図として適切なものは図(a)～(e)のうちどれか、下記の①～⑤の中から正しいものを1つ選べ。
 なお、経路図の△は3時の位置、■は12時の位置を示す。



- ① 図(a)
- ② 図(b)
- ③ 図(c)
- ④ 図(d)
- ⑤ 図(e)

問 4 強い降水を伴うメソスケール現象を対象とする数値予報について述べた次の文章の空欄(a)~(d)に入る語句または数値の組み合わせとして最も適切なものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。

数値予報モデルを用いてメソスケールの現象による強い降水の予測精度を向上させるために、数値予報モデルの格子間隔を (a) とともに、(b) 方程式系が用いられている。数値予報モデルで表現できる現象のスケールは、モデルの格子間隔の (c) 倍以上であることから、水平格子間隔が (d) kmの数値予報モデルの場合、予測対象とするのは局地的な低気圧や組織化された積乱雲群およびそれより大きなスケールの現象である。

	(a)	(b)	(c)	(d)
①	小さくする	非静力学	2~3	20
②	小さくする	非静力学	5~8	5
③	小さくする	プリミティブ	5~8	5
④	大きくする	プリミティブ	2~3	20
⑤	大きくする	非静力学	2~3	5

問 5 気象庁が行っている数値予報のパラメタリゼーション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) パラメタリゼーションは、数値予報モデルの格子スケールより小さい現象が格子点の物理量に影響する効果を見積もって、格子点の物理量に反映させることをいう。

(b) 数値予報モデルでは、すべての予報対象期間について格子点の気象要素の値が出力された後から、パラメタリゼーションを用いて小さいスケールの現象の効果を格子点の値に反映している。

(c) メソモデルでは、大気境界層における乱流による運動量や熱の輸送の効果については、パラメタリゼーションを用いていない。

(d) 積雲対流パラメタリゼーションは、全球モデルに用いられているが、メソモデルには用いられていない。

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

問6 気象庁の天気予報ガイダンスによる数値予報の誤差の低減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1つ選べ。

- (a) 気温ガイダンスにより、寒冷前線の通過のタイミングが数値予報モデルの予想と異なることによって生じる気温の予測誤差を低減することが期待できる。
- (b) 降水量ガイダンスにより、数値予報モデルに組み込まれている地形と実際の地形の違いによって生じるモデルの降水量の予測誤差を低減することが期待できる。
- (c) 風ガイダンスにより、数値予報モデルの風速の予測誤差を低減することはできるが、風向の予測誤差を低減することは困難である。

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

問7 気象庁が発表している降水短時間予報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) 降水短時間予報は、1時間降水量を、6時間先までの予測では10分間隔で発表し、7時間先から15時間先までの予測では1時間間隔で発表している。
- (b) 降水短時間予報の6時間先までの予測には、気象レーダー観測のエコー強度データを直接用いており、解析雨量は利用していない。
- (c) 降水短時間予報の6時間先までの予測では、数値予報モデルによる予測結果は用いていない。
- (d) 降水短時間予報の7時間先から15時間先までの予測では、メソモデルの予測結果を用いて降水を予測しているが、局地モデルの予測結果は用いていない。

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

問8 日本周辺に現れる高気圧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1つ選べ。

- (a) 冬にシベリア付近に現れるシベリア高気圧は、対流圏の下層から上層まで寒冷な空気で満たされた、背の高い高気圧である。
- (b) 春や秋に日本付近を西から東に通過する移動性高気圧は、高気圧の中心の西側では上・中層雲が広がっていることがしばしばある。
- (c) 初夏にオホーツク海付近に現れるオホーツク海高気圧は、下層に低温・湿潤な気団を伴った停滞性の高気圧であるが、上空にはブロッキング高気圧が存在することが多く、通常、このブロッキング高気圧の中心付近は周辺と比べて高温になっている。

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

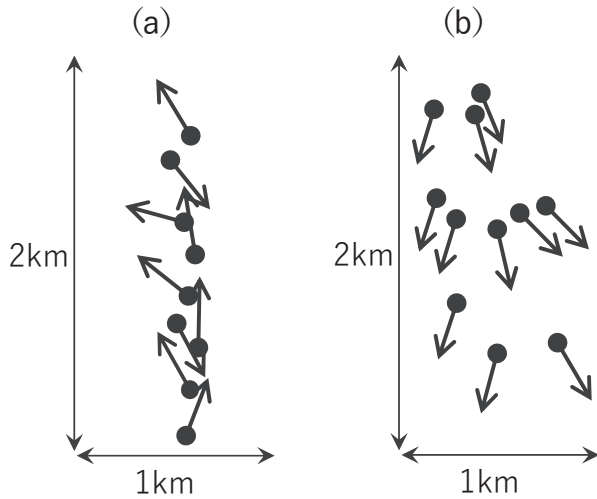
問9 日本付近で発生する積乱雲について述べた次の文(a)~(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。

- (a) 成長期において積乱雲が上方にのびていくとき、積乱雲の内部はほぼ上昇流となっており、雲の中の温度はまわりより高くなっている。
- (b) 積乱雲が成熟期に入り、積乱雲の中に下降流ができると、下降流域の地表面付近では冷氣プールが形成され、局所的な高気圧がみられることがある。
- (c) 夏季に地表付近が高温となることにより発達する積乱雲では、降水過程に氷粒子が関わらない「暖かい雨」であることが多い。
- (d) 積乱雲の雲頂が対流圏界面に到達すると、積乱雲の雲頂からの流出流と上空の一般風との収束により、かなとこ雲を形成する巻雲は主に風上側に広がる。

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

問10 気象台が、突風被害の発生した2カ所で現地調査を行った結果、1カ所では竜巻、もう1カ所ではダウンバーストが発生したものと判定された。草木の倒れている方向の調査結果(a)(b)および住民への聞き取りの調査結果(ア)~(ウ)について、竜巻およびダウンバーストの特徴を示す組み合わせとして適切なものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。

○ 草木の倒れている方向の調査結果



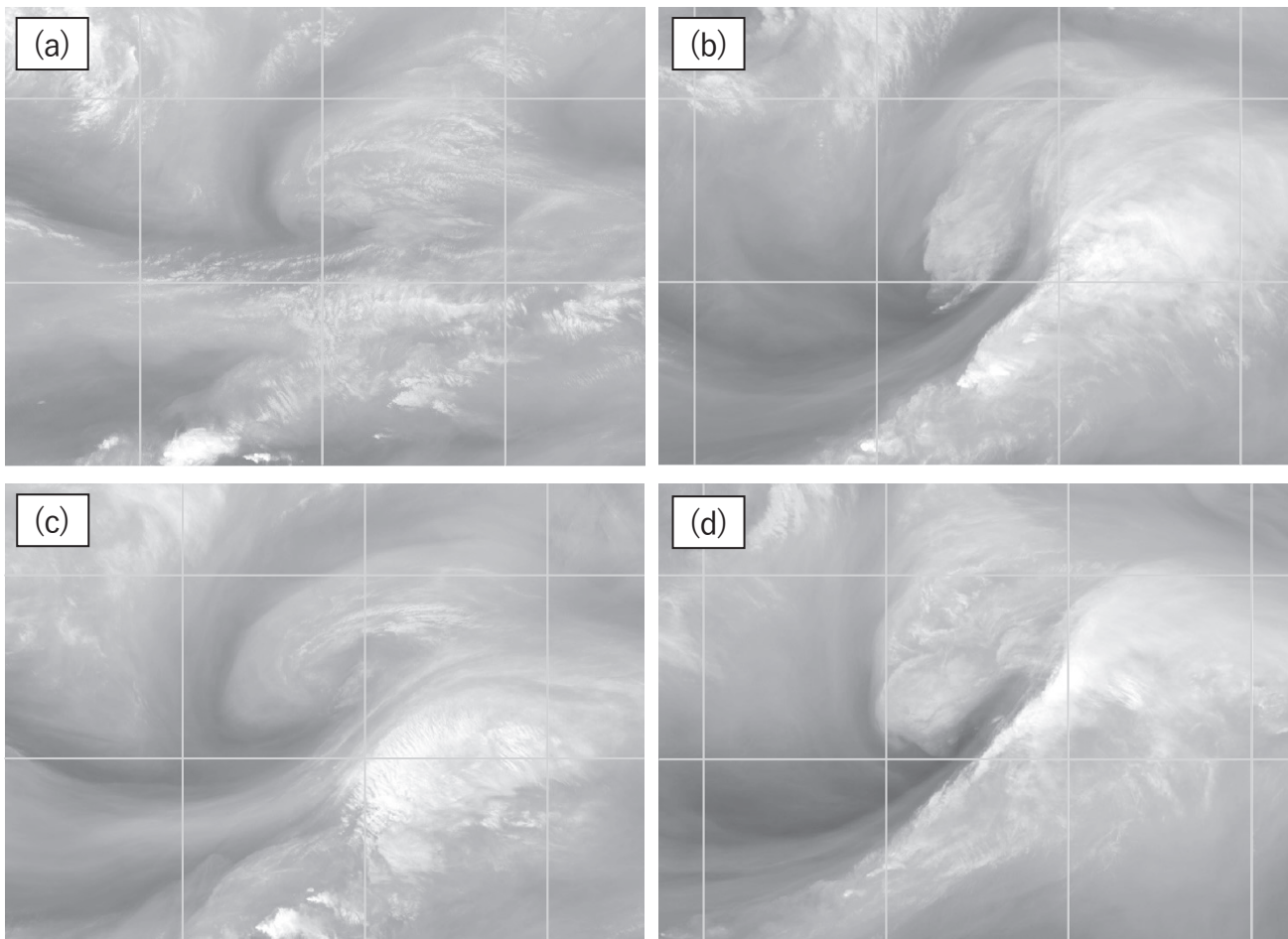
※ 図中の矢印は、●の地点の草木や物が倒れたり移動した方向を示したもの。

○ 住民への聞き取りの調査結果

- (ア) ・突風被害発生時は晴れて気温が高かった。
・突然、地面から渦巻が発生してテントが巻き上がった。
- (イ) ・「ゴーという音が聞こえた。」という住民が多かった。
・激しい雷雨だった。
・「耳に異常を感じた。」という住民が多かった。
- (ウ) ・激しい雷雨で雹(ひょう)も伴っていた。
・突風が吹く前後で気温が急に低下した。

	竜巻の特徴		ダウンバーストの特徴	
	倒れている方向	聞き取り	倒れている方向	聞き取り
①	(a)	(ア)	(b)	(イ)
②	(a)	(イ)	(b)	(ウ)
③	(a)	(イ)	(b)	(ア)
④	(b)	(ウ)	(a)	(ア)
⑤	(b)	(イ)	(a)	(ウ)

問11 図(a)~(d)の気象衛星水蒸気画像は、日本付近で停滞前線上に発生した低気圧が発達して閉塞し始めるまでの状況を、12~15時間間隔でとらえたものであり、順不同で並べてある。これらの画像の観測時刻の早い方からの順序として適切なものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。ただし、図の緯度経度線は10°毎に引かれており、南北の範囲は北緯20°~45°であるが、東西の範囲はじょう乱の移動にあわせてずらしている。



- ① (a) → (c) → (b) → (d)
- ② (a) → (c) → (d) → (b)
- ③ (b) → (d) → (c) → (a)
- ④ (c) → (a) → (d) → (b)
- ⑤ (c) → (a) → (b) → (d)

問12 台風について述べた次の文(a)~(d)の正誤について、下記の①~⑤の中から正しいものを1つ選べ。

- (a) 眼が観測される最盛期の台風では、眼を取り巻く壁雲付近で風速が最大となる。
- (b) 最盛期の台風の中心付近の気温は、地表からほぼ対流圏界面まで周辺に比べて高い。
- (c) 台風の眼を取り巻く壁雲付近には強い上昇流があるが、眼の中には弱い下降流が存在する。
- (d) 気象庁では、観測点のない海上における台風の最大風速や中心気圧の解析には、気象衛星画像による台風の雲域の形状や雲頂温度の分布から台風の強度を推定する方法を用いている。

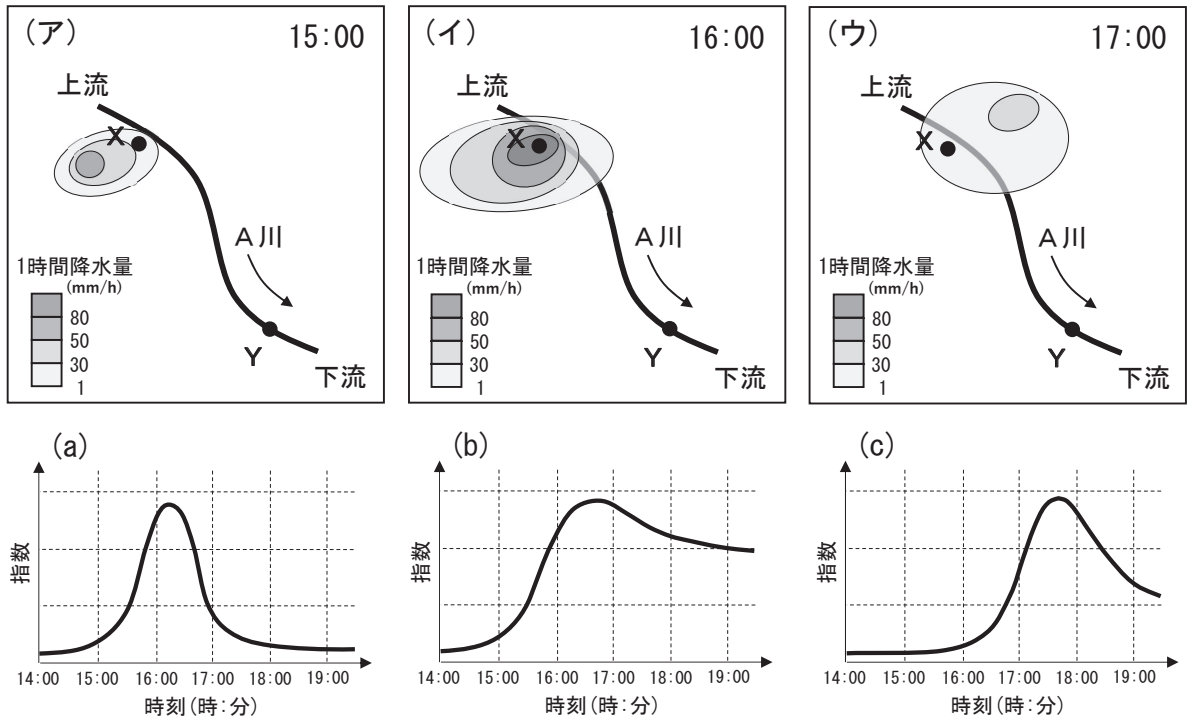
- ① (a)のみ誤り
- ② (b)のみ誤り
- ③ (c)のみ誤り
- ④ (d)のみ誤り
- ⑤ すべて正しい

問13 気象庁が発表する警報・注意報等について述べた次の文(a)~(d)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1つ選べ。

- (a) 「記録的短時間大雨情報」は大雨警報の発表中に、その地域で数十年に一度程度しか発生しないような短時間の大雨が観測、または解析されたときに発表される。
- (b) 大雨警報と洪水警報が発表されている二次細分区域において、降っていた雨がやみ、今後も降る見込みがないと予想された場合、大雨警報は速やかに解除されるが、洪水警報は河川水位が高い場合には継続されることがある。
- (c) 国土交通大臣又は都道府県知事と気象庁が共同で洪水予報を行っている河川については、気象庁が発表する洪水警報・注意報の対象に含まれない。
- (d) 都道府県知事と気象庁が共同で発表する土砂災害警戒情報は、短期降雨指標である60分間積算雨量と長期降雨指標である土壌雨量指数を組み合わせた基準を用いて発表される。

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

問14 図(ア)~(ウ)は、都市域を流れるA川流域内におけるある日の15時、16時、および17時の解析雨量の分布(1時間降水量:塗りつぶし域)を示している。また、図(a)~(c)は、土壌雨量指数、表面雨量指数、流域雨量指数いずれかの時系列図である。図(ア)~(ウ)の降雨分布をもとに、地点X(黒丸)における土壌雨量指数および表面雨量指数、並びに、そこから10km下流の地点Y(黒丸)における流域雨量指数の時間変化を示す図(a)~(c)の組み合わせとして適切なものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。なお、図の範囲外では、その日に雨は降っていないものとする。



地点Xにおける
土壌雨量指数

地点Xにおける
表面雨量指数

地点Yにおける
流域雨量指数

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

問 15 図は夏のモンスーン期(6~9月)におけるアジア域の対流圏上・下層の大気循環を200hPa(左)及び850hPa(右)の流線関数の平年値で表したものである。この図を参照し、アジア域における夏の大气循環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1つ選べ。なお、風の回転成分(非発散成分)は、流線関数の大きい値を右側に見て等値線と平行に吹く。

- (a) この時期、領域(ア)を中心に対流圏上層に大きな高気圧性循環が現れる。この循環はチベット高気圧と呼ばれ、チベット高原では夏でも積雪が残り周辺より低温のために出現する。
- (b) 領域(イ)では、海面水温が28°Cを超えるとともに、対流圏では上・下層とも西よりの風が吹いており、水平風の鉛直シアが弱いため、熱帯低気圧の発生・発達に適した環境となっている。
- (c) 領域(ウ)は海面水温が高く、下層ではモンスーンの南西風と太平洋高気圧の南縁を吹く偏東風の収束域となるため対流雲が盛んに発生する。この領域における対流活動は、日本の夏の天候に関係し、平年より活発なときには日本付近では高温になりやすい。

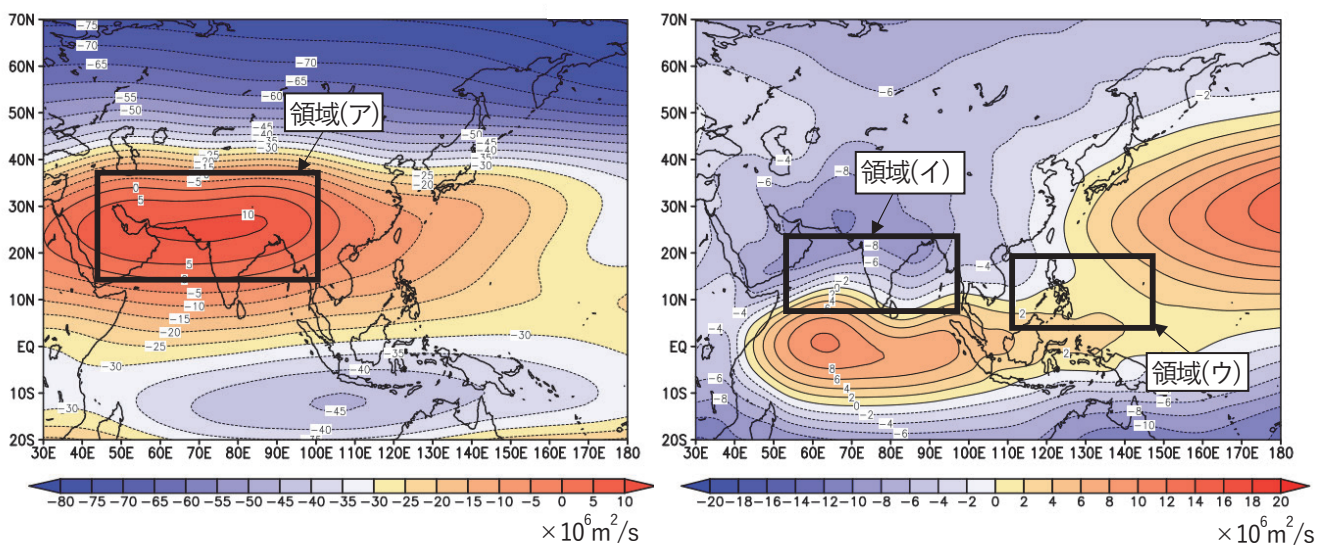


図 夏のモンスーン期(6~9月)の200hPa(左)及び850hPa(右)の流線関数の平年値

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