

令和6年度第2回(通算第63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(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。

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、受験番号の数字を正しくマークしてください。マークが正しくないと採点されません。
- 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、消え残りや消しゴムのカスが残らないよう修正してください。消え残りなどがあると、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 気象庁が地上気象観測において定義している大気現象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) 霧やもやは、微小な水滴や湿った微粒子が大気中に浮遊する現象で、水平視程が 1km未満の場合が霧、1km以上10km未満の場合がもやである。

(b) 地ふぶきは、雪が降ると同時に、積もった雪が地上高く吹き上げられる現象である。

(c) 過冷却の雨滴が降ってきて地面や地物に当たるとすぐに凍るものを凍雨という。

(d) 地中に含まれる水分が氷の結晶となって地面に析出したものを、霜という。

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

問 2 気象庁が行っている高層気象観測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) GPS ゾンデによる観測では、上空の気圧は、気温、湿度、GPS の高度情報及び地上気圧を用いて算出されている。

(b) ラジオゾンデによる観測では、風向・風速は、ゾンデに取り付けられた風向・風速センサにより直接観測されている。

(c) ウィンドプロファイラによる観測では、上空の大気が乾燥していると、散乱され戻ってくる電波が弱くなり、観測できる高度が低くなる傾向がある。

(d) ウィンドプロファイラは、上空の風を高度 500m 毎に 20 分間隔で観測しており、得られた観測データは実況の監視や数値予報に利用されている。

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

問 3 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章の下線部(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。

二重偏波気象ドップラーレーダーは、水平方向と垂直方向の 2 つの異なる振動面をもつ電波 (それぞれ水平偏波、垂直偏波という) を送受信することで、従来の気象ドップラーレーダーよりも多くの情報を取得可能な観測装置である。

レーダーから送信された電波が反射されてから戻ってくるまでの経路上に強い降水がある場合には、それより遠方の降水については、(a) 電波が減衰してしまい実際の降水よりも弱いエコーが観測されることがある。電波は雨粒のある空気中を進むとき、雨粒がない空気中と比べて伝搬速度が少し遅くなる性質がある。また、雨粒は大きいほど空気抵抗を受けて扁平になるが、氷粒子は扁平にはならない。

二重偏波気象ドップラーレーダーでは、このような電波や雨粒の特徴を踏まえて、(b) 水平偏波と垂直偏波の反射波の位相差を用いることにより、雨の強さを従来の気象ドップラーレーダーより正確に推定することが可能である。さらに、降水粒子は種別によって形状が異なるので、(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や種別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 | 誤 |

問 4 数値予報とその予測対象である大気現象について述べた次の文章の下線部(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。

大気現象には様々な時間空間スケールを持つものがあるが、一般に、(a) 数値予報モデルで予測可能な現象の水平スケールの下限は、水平格子間隔が小さいほど小さくなる。また、数値予報が予測できる大気現象は、数値予報モデルによっても異なる。数値予報において組織化された積乱雲からもたらされる強い降水の予測精度を向上させるには、(b) プリミティブ方程式系を基礎方程式とする数値予報モデルを用いる必要がある、物理過程として最も重要な部分は、(c) 地面からの蒸発や日射による地面の加熱を考慮した下部境界からの熱・水蒸気供給のパラメタリゼーションである。

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

問 5 気象庁の数値予報において初期値を作成する客観解析における観測データの取扱い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) 観測データの品質を一定期間モニタリングした結果、品質が低いと判断された観測地点のデータは、数値予報システムの客観解析には使用されない。
- (b) 気温や風などの観測データは、第一推定値と比較され、その差が定められた基準を超える場合は客観解析には利用されない。
- (c) ラジオゾンデによる高層気象観測は大気を直接観測しており精度が高いため、品質管理を行った上で、観測値そのものを観測地点の直近の格子点の解析値としている。

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

問 6 気象庁のメソアンサンブル予報システムから作成したガイダンス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。

- (a) メソアンサンブル予報システムの各メンバーから作成した降水量ガイダンスのアンサンブル平均は、各メンバーの予測値が平滑化されるため、一般に、強雨の分布や最大降水量を捉えるのには適していない。
- (b) 降水量や発雷確率のガイダンスにおいて、メソアンサンブル予報システムの各メンバーから作成したガイダンスの最大値 (アンサンブル最大) は、単独のメソモデルから作成したガイダンスと比べて、顕著現象の捕捉率が高く、顕著現象の可能性を把握する上で有用である。
- (c) メソアンサンブル予報システムの各メンバーから作成した風ガイダンスのアンサンブル平均は、一般に、単独のメソモデルから作成した風ガイダンスより予測精度が低い。

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

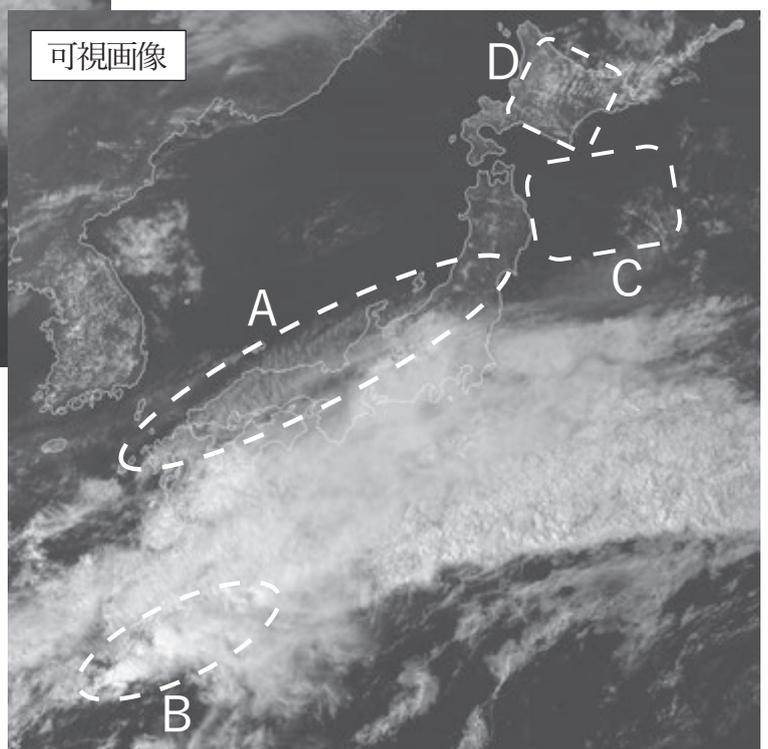
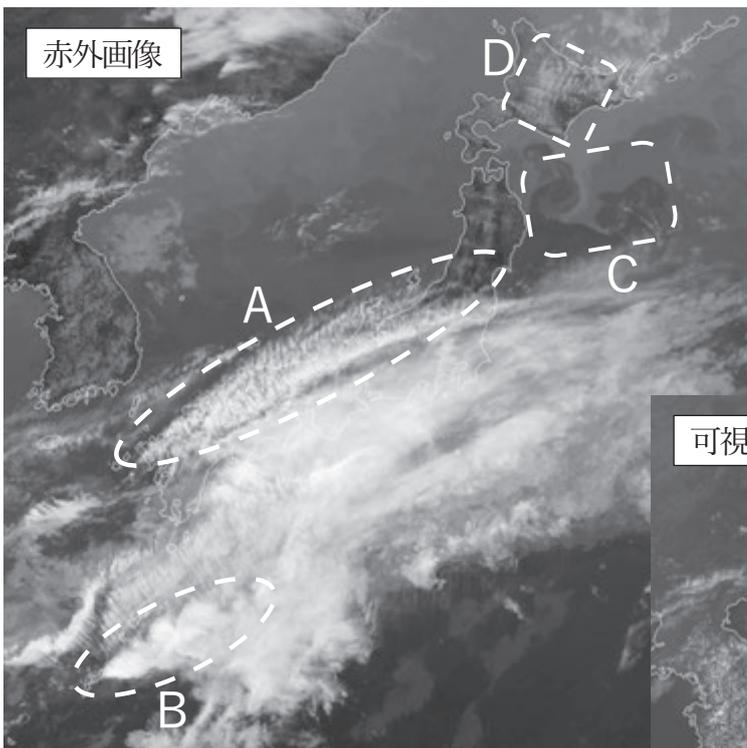
問 7 気象庁が発表している解析積雪深・降雪短時間予報について述べた次の文(a)~(d)の下線部の正誤について、下記の①~⑤の中から正しいものを1つ選べ。

- (a) 解析積雪深は、解析雨量や数値予報モデルの気温や日射量などを積雪変質モデル (約 1km 格子) に与えて積雪の深さを推定し、その値をアメダスの積雪深計の観測値により補正した上で、約 5km 四方の平均的な値として作成されている。
- (b) 解析積雪深は、雪が風に流され移動する効果を考慮していないため、風が強い場合は解析の精度が低下する可能性がある。
- (c) 降雪短時間予報における 1 時間降雪量は、降水短時間予報の予測値などを入力値とし積雪変質モデルを用いて得られた積雪の深さの 1 時間毎の増加量を表しており、減少が予測される場合は 0 となる。
- (d) 降雪短時間予報は、主に地上気温・湿度により雨雪の判別を行っているため、数値予報モデルで地上よりも少し高い百 m から 1000m 程度の高度に、地上より暖かい空気が予想されている場合は、予測の精度が低下する可能性がある。

- 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 8 図は、4 月のある日の 15 時における気象衛星画像 (赤外、可視) である。図に A~D で示した各領域あるいは雲域について述べた次の文(a)~(d)の下線部の正誤について、下記の①~⑤の中から正しいものを 1 つ選べ。

- (a) 赤外画像の領域 A に見られる細かい縞状の雲域は、トランスバースラインと呼ばれる上層雲で、強風軸に対応していると推定される。この付近では航空機に影響を及ぼす乱気流が発生することがある。
- (b) 領域 B のにんじん状の雲域は、赤外画像、可視画像ともに白く輝いており、発達した積乱雲を含む対流雲が主体となっている雲域と判断できる。
- (c) 領域 C には、赤外画像で暗灰色と黒色の境界が見られるが、可視画像では同様な境界が確認できないことから、この境界は海面水温の違いによって現れたと推定される。
- (d) 赤外画像、可視画像いずれにおいても領域 D に縞状の雲域が存在している。このような雲が発生するときは、風は下層から上層まで山脈にほぼ直角方向に吹き、雲の高さ付近では不安定な成層状態となっていることが多い。



- 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 9 日本付近の梅雨期の気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 1 つ選べ。

- (a) 梅雨前線を維持している水蒸気の輸送には、太平洋高気圧の縁に沿う南よりの気流とチベット高原の南縁を通る西よりの気流が寄与している。
- (b) 天気図の解析では、梅雨前線は、水平方向の温度傾度が小さい領域であっても水蒸気量の傾度が大きい場合には、概ね等相当温位線の集中帯の南縁に沿って解析される。
- (c) 梅雨前線近傍における集中豪雨の発生時には、大気下層に下層ジェットと呼ばれる湿った強風が観測されることがある。
- (d) 梅雨前線上に数百 km 程度の水平スケールを持った地上低気圧が複数発生することがある。これらの低気圧は 500hPa 高度面でも明瞭な低気圧を伴うことが多い。

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

問10 台風の一般的な特徴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) 台風の中心に近い領域の下層では、地表面摩擦の影響により中心に向かって吹き込む気流が生じ、その収束による上昇流が複数の積乱雲を組織化して、眼の壁雲を形成している。
- (b) 一般的に海面水温が高いほど台風は発達しやすいが、海面付近のごく薄い層のみで海水温が高い場合、台風の強風による海水の混合や湧昇の影響で海面水温が低下し、台風の発達は抑制される傾向がある。
- (c) 台風は、海水温が高く十分な熱と水蒸気を台風に供給できる環境が整っていれば、北上して傾圧性が大きな中緯度帯まで進入しても軸対称の構造を維持したまま発達することができる。

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

問 11 ダウンバーストの一般的な特徴など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) ダウンバーストとは、積乱雲から生じる強い下降気流が地表に達し、突風となって水平に吹き出し周囲に広がる現象である。ダウンバーストによる被害地域は円形あるいは楕円形など面的に広がる特徴がある。

(b) ダウンバーストに伴う地表面付近での突風の吹き出しの水平方向の広がり、一般に数十 m から数百 m 程度である。

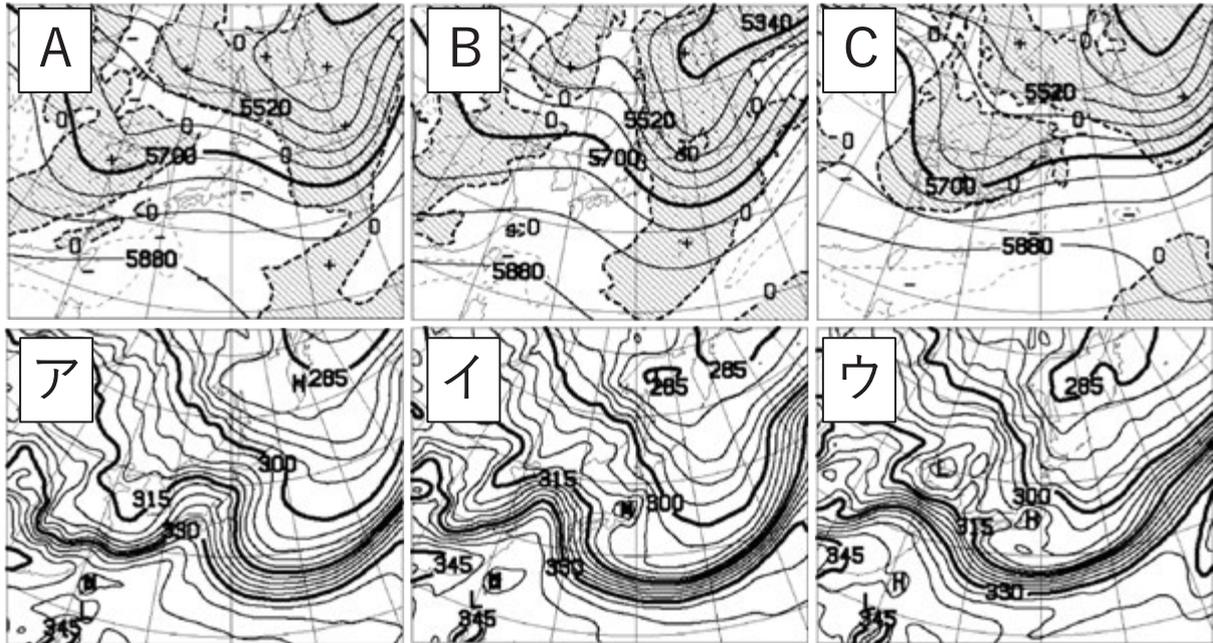
(c) 積乱雲の雲底の下の大気が乾燥しているほど、降水粒子が蒸発しやすいため、ダウンバーストは発生しにくい。

(d) 気象庁では、ダウンバーストによる突風の強さ(風速)の評定に、竜巻の強さの評定に用いている日本版改良藤田スケール(JEF スケール)を用いている。

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

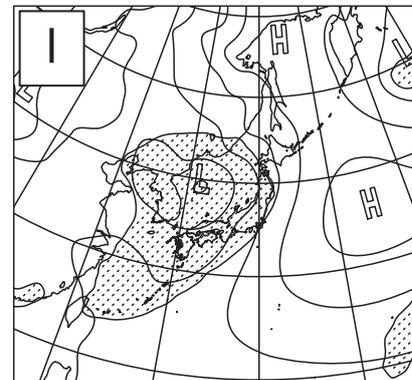
問 12 下の図は、4 月のある日に作成された、全球アンサンブル予報による週間予報支援図 (アンサンブル平均図) の 120 時間後、144 時間後、168 時間後の予想図で、図 A~C は 500hPa 高度を、図ア~ウは 850hPa 相当温位を示す。ただし、それぞれの予想対象時刻は順不同である。また、図 I は同じ日に作成された週間アンサンブル予想図で、120 時間後、144 時間後あるいは 168 時間後のいずれかの予想図である。

図 I と同じ予想対象時刻の 500hPa 高度と 850hPa 相当温位の予想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 1 つ選べ。



上段) 実線:500hPa 高度(m)、網掛け域:500hPa 正渦度域 下段) 実線:850hPa 相当温位(K)

- ① A、ア
- ② A、イ
- ③ B、ウ
- ④ C、ア
- ⑤ C、イ



実線:海面気圧
 網掛け域:降水域
 (前 24 時間降水量 $\geq 5\text{mm}$)

問 13 下の表は、ある地域における 30 日間の、翌日の雷の有無に関する予報と、それに対応する実況の分割表である。この表に基づく予報精度の評価について述べた次の文章の空欄(a)~(c)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。ただし、適中率、空振り率は全予報数に対する割合とする。

雷の有無に関する予報の適中率をこの分割表に基づいて評価すると、その値は (a) である。一方、この分割表に基づく雷ありの予報を (b) で評価すると、その値は 0.25 である。

予報精度の評価には、対象とする現象の特性に適合した指標を使うことが重要であり、雷のような (c) 現象の評価方法には 適中率よりも (b) が適している。

		予 報	
		雷あり	雷なし
実 況	雷あり	2	2
	雷なし	4	22

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|------|---------|---------|
| ① | 0.50 | 空振り率 | 継続時間が短い |
| ② | 0.50 | バイアスコア | 継続時間が短い |
| ③ | 0.80 | バイアスコア | 発生頻度が低い |
| ④ | 0.80 | スレットスコア | 継続時間が短い |
| ⑤ | 0.80 | スレットスコア | 発生頻度が低い |

問14 気象庁が発表する大雨に関する防災気象情報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。

(a) 大雨特別警報(土砂災害)は、設定された土壌雨量指数の基準値以上となる1km格子が1格子以上出現するか、または出現すると予想され、かつ、激しい雨がさらに降り続けると予想される二次細分区域に発表される。

(b) 「顕著な大雨に関する気象情報」は、大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で、線状の降水帯により非常に激しい雨が同じ場所で降り続けている状況を「線状降水帯」というキーワードを使って解説する情報で、警戒レベル4相当以上の状況で発表される。

(c) 「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、数年に一度しか起こらないような記録的な短時間の大雨が予測されたときに発表される。

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

問15 日本の季節予報に関連する大気の大規模な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1つ選べ。

- (a) 冬季の極東域の 500hPa 等圧面高度場において、偏差パターンが北極を中心とする同心円状で北極域が平年より高度が高く中緯度域が平年より高度が低いときには、中緯度帯への寒気の流れ込みが弱く日本は暖冬になりやすい。
- (b) 冬季の地上気圧場において、アリューシャン近海付近で平年より気圧が高く、シベリア付近で平年より気圧が低い時には、日本付近への寒気の流れ込みが強く日本は寒冬になりやすい。
- (c) 夏季にフィリピン付近で積雲対流活動が活発な時には、太平洋高気圧の本州付近への張り出しが弱く北日本から西日本は冷夏になりやすい。
- (d) 夏季の 500hPa 等圧面高度場において、沿海州やオホーツク海の上空にブロッキング高気圧が現れるときには、地上天気図にオホーツク海高気圧が現れやすく、北日本は太平洋側を中心に冷夏になりやすい。

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