

令和6年度第1回(通算第62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(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。

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 気象庁が行っている風向・風速の地上気象観測及び通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) 気象官署における地上風の観測は風車型風向風速計を使い、0.1m/s 単位で行われるが、地上実況気象通報式(SYNOP)では単位にノットを用い、その1の位まで通報する。

(b) 10分間平均風速は、観測時刻を中心とした前後5分間の風速を平均した値である。

(c) 0.1 m/s 単位で観測した 10 分間平均風速が 0.5 m/s 未満の場合を、「静穏」という。「静穏」の範囲は、気象庁風力階級の風力 0 に相当する。

(d) 風向を 36 方位で表す場合、北風は「00」、南風は「18」とする。

- | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| | (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 気象庁のウィンドプロファイラは、真上および真上から東西南北に 10° 程度傾けた、5つの方向に電波を発射し、散乱されて戻ってくる電波のドップラー効果を利用して上空の風向・風速を測定している。

表は、晴れた日の時刻 A および時刻 B において、ある高度で測定された各方向のドップラー速度を示したものである。この表に基づき、時刻 A および時刻 B それぞれにおける風向と、時刻 A の風速 V_A と時刻 B の風速 V_B の大小関係を示した式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。ただし、ドップラー速度は観測点から遠ざかる方向を正とし、真上から東西南北に傾けた電波の発射角度は4方向とも 10° とする。また、 $\sqrt{2} = 1.4$ 、 $\sin 10^\circ = 0.17$ とする。

		電波を発射する方向と ドップラー速度(m/s)				
		北	東	南	西	真上
時刻 \ 方向		4	-4	-4	4	0
時刻 A		4	-4	-4	4	0
時刻 B		5	0	-5	0	0

- | | | | |
|---|----------|----------|---------------------|
| | 時刻 A の風向 | 時刻 B の風向 | 時刻 A と時刻 B の風速の大小関係 |
| ① | 南東 | 南 | $V_A > V_B$ |
| ② | 南東 | 南 | $V_A < V_B$ |
| ③ | 北西 | 南 | $V_A > V_B$ |
| ④ | 北西 | 北 | $V_A > V_B$ |
| ⑤ | 北西 | 北 | $V_A < V_B$ |

問 3 気象庁が行っている気象レーダー観測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) 気象レーダーは、発射した電波と戻ってきた電波の周波数がずれること(ドップラー効果)を利用して降水強度を観測している。

(b) 電波が発射されてから反射されて戻ってくるまでの経路上に強い降水がある場合、それより遠方の降水からのエコーは実際よりも強く観測される傾向がある。

(c) 気象レーダーで観測される異常伝搬に伴うエコーは、観測データの品質管理によって完全に取り除くことができる。

(d) 二重偏波化したレーダーでは、水平偏波と垂直偏波の反射波の振幅の比から、雨の強さを推定している。

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

問 4 気象に関する数値予報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) 観測点が密な陸上などの地域の観測データの情報は、データ同化と数値予報を繰り返すことにより、観測点が疎らな海上などの地域の解析値にも反映される。

(b) プリミティブ方程式を用いる気象庁の全球モデルでは、大気鉛直流は水平方向の運動方程式を使って予測した水平風から連続の式を用いて求めている。

(c) 気温・気圧などの気象要素は、水平方向の変化に比べて鉛直方向の変化の方が大きいので、気象庁のメソモデルや局地モデルでは鉛直方向の層の間隔を水平格子間隔より大きくしている。

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

問5 数値予報の誤差とアンサンブル予報について述べた次の文章の下線部(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。

数値予報には、数値予報モデルやその初期値が完全でないことなどに起因する誤差が含まれる。地球大気を扱う数値予報モデルでは、格子間隔より小さなスケールの現象によって生じる効果を、(a) 格子点における物理量を用いて近似的に評価しているので、実際の現象とは厳密に一致せず、誤差が生じる要因の一つとなっている。(b) 仮に数値予報モデルが完全であり、初期値に含まれる誤差が微小であったとしても、大気の持つカオス的な性質により、予報時間が長くなるにしたがって予報誤差は急速に増大することが知られている。

数値予報の誤差を予め把握するため、気象庁のメソアンサンブル予報では、(c) 初期値と側面境界値に少しずつ異なった誤差(摂動)を加えた複数の予測を行っており、さらに2023年3月からは、数値予報モデルの物理過程の不確実性を考慮するために、モデルアンサンブル手法の一つである確率的物理過程強制法が導入されている。

アンサンブル予報を利用する際の留意点として、メンバー間のばらつきが大きい時は、(d) 気象要素の日々の変動が大きくなる予測であることを示している。

- 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6 気象庁の気温ガイダンス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) 気温ガイダンスは、数値予報モデルの改良等により予測特性が変化した場合でも、逐次学習によって予測式の係数が時間経過とともに変化し、モデルの予測誤差を低減することができる。

(b) 数値予報モデルでは海陸の区別が実際と一致していない格子点がある。気温ガイダンスは、海陸の区別の不一致に起因するモデルの予測誤差を低減することができる。

(c) 数値予報モデルが寒冷前線の通過のタイミングを正しく予測できない場合でも、気温ガイダンスは気温が低下するタイミングを正しく補正して予測することができる。

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

問7 気象庁が作成している解析雨量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) 解析雨量は、気象レーダーと雨量計の観測データを組み合わせ、降水量分布を1km四方の細かさで解析したもので、面的に雨量を推定できる気象レーダーと、正確な雨量を観測できる雨量計の両方の長所を活かしたものである。

(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。解析雨量では、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) 解析雨量の算出に用いられる地上の降水量データは、気象庁のアメダスの雨量計による観測データのみが使用されている。

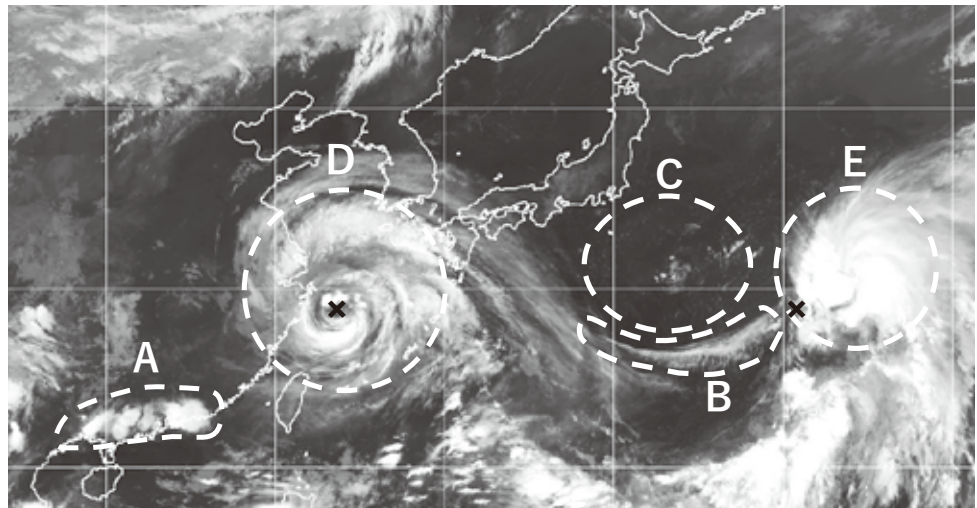
(d) 解析雨量は、土壌雨量指数や表面雨量指数の算出の際の入力データとしては利用されるが、解析雨量の値に基づいて記録的短時間大雨情報が発表されることはない。

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

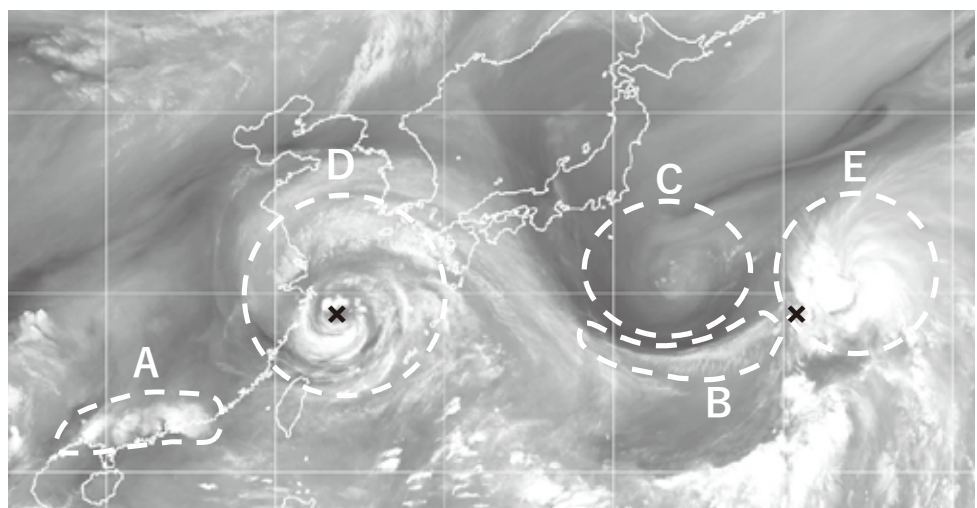
問8 図は7月のある日に気象衛星ひまわりで観測された赤外画像(上)と水蒸気画像(下)である。図中に示したA～Eの領域の雲域あるいは気象状況について述べた次の文(a)～(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から1つ選べ。なお、×印はこの時の地上天気図における台風を中心位置を示している。

- (a) Aの雲域は、華南の沿岸で発生した東西にのびる地形性巻雲とみられる。
- (b) Bの雲域はCiストリークであり、上層の強風軸に対応しているとみられる。
- (c) Cの領域には、大きな雲域はなく細かな対流雲しか存在しないことから、背の高い高気圧の圏内と判断される。
- (d) D、Eの雲域はともに台風に伴うものであり、より発達した対流雲が存在しているEの台風の方が中心気圧が低いと推定される。

赤外画像



水蒸気画像



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

問9 北半球中緯度の発達中の低気圧や低気圧に伴う前線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) 地上天気図の寒冷前線は、温度の異なる気団の間の遷移層の寒気側の境界が地表面と交わるところに描かれている。
- (b) 寒冷前線に伴う降水域は、温暖前線の降水域に比べて幅が広いことが多く、積乱雲が発生して雷や突風などの現象を伴うことがある。
- (c) 温暖前線と寒冷前線の間で暖域では、低気圧の中心に向かう暖かな空気の流れ込みにより、気象衛星の水蒸気画像でドライスロットと呼ばれる暗域が見られる。
- (d) 一般に、寒冷前線の東側では下層の暖湿な空気が高緯度側に向かい、温暖前線面の上を上昇して対流圏上層に達し、低気圧の進行方向前面の上層雲域を形成する。

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

問10 冬の日本周辺の気象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) 冬にシベリア方面に現れる高気圧は、対流圏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り、高気圧の圏内では気塊の沈降による下降流が見られる。
- (b) 日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)が発生するとき、上空には強い寒気が流入しており、850hPa面の気温分布は、この収束帯に沿って周辺より低温となっていることが多い。
- (c) 冬型の気圧配置のとき、大陸からの寒気の吹き出しにより海上で形成される筋状の対流雲は、強い不安定により発達して、雲頂が対流圏界面に達することが多い。
- (d) 冬型の気圧配置のとき、日本海に発生する筋状の対流雲の大陸からの離岸距離は、海面水温や風速などの他の条件が同じならば、大陸から流れ込む大気の下層の気温が低いほど短い。

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

問11 台風の特性や影響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) 北西太平洋の低緯度で発生した台風は、発生後しばらくの間、低緯度に位置するときには、太平洋高気圧の南側の偏東風に流され、西に進むことが多い。
- (b) 台風に伴う大気境界層内の風は傾度風で近似でき、気圧傾度力とコリオリ力及び遠心力が釣り合っている。この釣り合いにより、大気境界層では台風の中に向かう風が現れる。
- (c) 一般に、台風の進路に近い地点で、時間とともに風向が時計回りに変わったとき、その地点は台風経路の進行方向に向かって左側に位置する。
- (d) 一般に、潮位偏差が大きく甚大な被害をもたらすような顕著な高潮においては、風による「吹き寄せ効果」よりも気圧低下による「吸い上げ効果」の方が、潮位上昇への寄与が大きい。

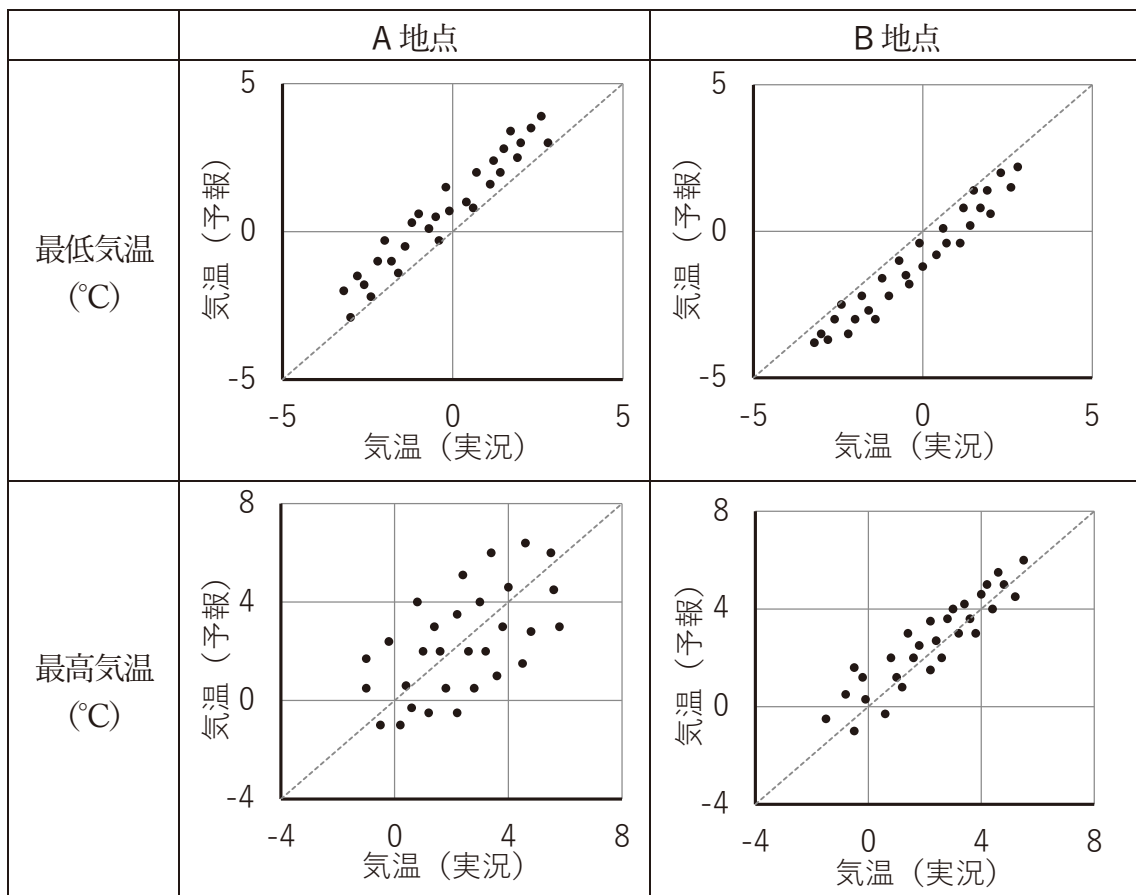
	(a)	(b)	(c)	(d)
①	正	正	誤	誤
②	正	誤	誤	正
③	正	誤	誤	誤
④	誤	正	正	正
⑤	誤	正	正	誤

問12 図はA地点、B地点における、冬季の日々の最高気温と最低気温について、30日間の実況と予報の分布を示したものである。この図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。ただし、見逃し率および空振り率は全予報数に対する割合とする。

(a) 最低気温の予報の平均誤差(ME)に正の偏りがあるのはA地点であり、最高気温の予報の二乗平均平方根誤差(RMSE)を比較して予報精度が良いのはB地点である。

(b) 冬日の予報の見逃し率は、A地点の方がB地点よりも低い。

(c) 真冬日の予報の空振り率は、A地点の方がB地点よりも低い。



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

問13 大雨警報や洪水警報の発表基準に用いられている各種指数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) 地形勾配のみが異なり、他の条件(土地利用状況や地質など)が同じ2地点において、同じ時間に、同じ量の雨が降った場合、地形勾配の大きい地点の方が表面雨量指数の値は大きくなる。
- (b) 同一地点においては、土壌雨量指数の値が大きいほど土砂災害の危険性が高いが、異なる2地点においては、値の大きい地点の方が土砂災害の危険性が高いとは限らない。
- (c) 河川の上流域で雨が降ると、下流域の流域雨量指数の値は時間が経過してから大きくなるが、値が大きくなるタイミングは上流域の雨量が多い場合も少ない場合もほぼ同じである。

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

問14 日本の気象災害や気象庁が発表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。

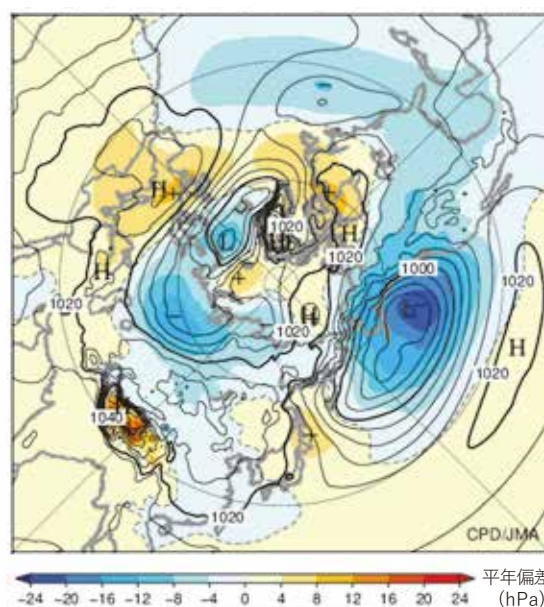
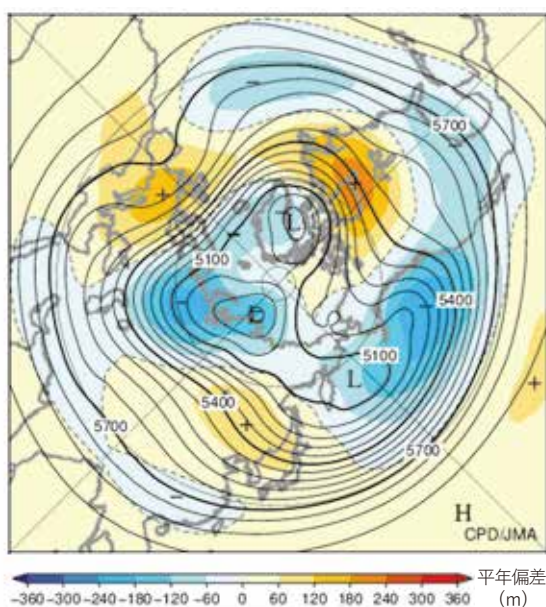
- (a) 発達した積乱雲により強い雨やひょうが降り、農作物などが被害を受けることがある。降ひょうによる被害のおそれがある場合は、大雨注意報を発表して注意を呼びかけている。
- (b) 夏季に低温や長雨などが続くと、農作物に被害が発生することがある。夏季に発表される低温注意報は、気温および日照時間の平年からの偏差を発表の基準としている。
- (c) 早霜や晩霜により農作物などの被害が発生するおそれのあるときに発表される霜注意報は、実施期間をきめて運用されており、隣接する府県予報区においても開始日や終了日が異なる場合がある。

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

問15 図Aは、ある年の2月の月平均500hPa高度(実線)と平年偏差(陰影)であり、図Bは、同じ月の月平均海面気圧(実線)と平年偏差(陰影)である。これらの図から読み取れる大気と海洋の特徴について述べた次の文章の空欄(a)～(c)に入る語句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。

図Aでは、アリューシャン列島の東で負偏差、北米北部で正偏差、北米南部から北大西洋にかけて負偏差の波列パターンがみられる。これは、(a)が発生しているときに現れやすいパターンである。また、ヨーロッパから極東域にかけては、ヨーロッパ付近で正偏差、ロシア西部で負偏差、東アジアで正偏差の波列パターンがみられ、これは(b)と呼ばれる。

図Bでは、地上のアリューシャン低気圧の勢力は平年よりも東側で(c)になっており、(a)が発生しているときの特徴がみられる。



図A 月平均500hPa高度と平年偏差
実線：高度 (m)、陰影：平年偏差 (m)

図B 月平均海面気圧と平年偏差
実線：気圧 (hPa)、陰影：平年偏差 (hPa)

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|----------|-----------|-----|
| ① | エルニーニョ現象 | ユーラシアパターン | 強く |
| ② | エルニーニョ現象 | ユーラシアパターン | 弱く |
| ③ | エルニーニョ現象 | 北極振動 | 弱く |
| ④ | ラニーニャ現象 | ユーラシアパターン | 強く |
| ⑤ | ラニーニャ現象 | 北極振動 | 弱く |