

令和2年度第1回(通算第54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、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 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。

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、消え残りがな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 気象庁が行う地上気象観測における天気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。ただし、ここに記述されていない雲や大気現象は発現していないものとし、天気は「快晴, 晴, 薄曇, 曇, 雨, 雪, 地ふぶき」の中から選ばれているものとする。

- (a) 層積雲が全天の8割を覆っている場合, 天気は「^晴曇」である。X
- (b) 高積雲が全天の6割を覆い, その上には巻層雲が広がっている, 全雲量が10⁻の場合, 天気は「薄曇」である。X
- (c) 積乱雲が全天の9割を覆い, 観測点では雨は降っていないが視界内に降雨が認められる場合, 天気は「^曇雨」である。X
- (d) 全天に雲はなく, 地面に積もった雪が風で吹き上げられている場合, 天気は「^{くもり}雪」である。
地ふぶき X

- 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2 気象庁が气象台等の気象官署とアメダスで行っている気温, 降水量, 風速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。ただし、ここでアメダスとは気象官署以外の地域気象観測所をさす。

- (a) 気温の観測については、気象官署では電動ファンを用いて強制的に温度計に通風を行っているが、アメダスでは電動ファンを使用せず自然通風としている。X
- (b) 降水量の観測については、気象官署では0.5mm単位で観測を行っているが、アメダスでは1mm単位で観測を行っている。X
- (c) 風速の観測については、気象官署では10分間平均風速と瞬間風速の観測を行っているが、アメダスでは瞬間風速の観測は行っていない。X

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

⑤

問3 ラジオゾンデを用いた高層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) 高層気象観測を行う各国においては, 現地時刻の9時と21時に観測を行うこととされている。

(b) 気象庁では, GPSゾンデと呼ばれる観測機器を使用しており, 風向・風速の観測データは, GPS信号を利用して算出されている。

(c) 気象庁では, 全ての気象台と海洋気象観測船で高層気象観測を行っている。

(d) 気象庁のラジオゾンデによる高層気象観測の観測範囲は地上から上部成層圏までだが, 稀に中間圏までラジオゾンデが到達することがある。

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

問4 気象庁の全球モデルの初期値を作成する客観解析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) ラジオゾンデによる高層気象観測データは大気を直接観測しており精度が高いため, 観測地点の直近の格子点では, この観測データそのものを解析値としている。

(b) 台風周辺の初期値の精度向上のため, 台風の中心気圧や強風半径の情報に基づいて推定された台風周辺の気圧や風の分布が, 疑似的な観測データとして客観解析に利用されている。

(c) 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。

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

問5 アンサンブル予報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。ただし、アンサンブル予報は同一の数値予報モデルを用いているものとする。

- (a) 初期値に含まれる誤差によって生じる予測の不確実性の情報を得るため、アンサンブル予報では、摂動を加えた少しずつ異なる多数の初期値について、予測を行っている。○
- (b) 予報結果のアンサンブル平均をとることで、数値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。✕
- (c) アンサンブル予報のスペル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高い。✕
はい
- (d) アンサンブル予報などによる確率予報の評価指標の1つであるブライアスコアは、現象の気候学的出現率の影響を受けるため、出現率の異なる現象に対する確率予報の精度の比較には適さない。○

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

問6 気象庁の天気予報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) 数値予報モデルで予想された降水域の位置が実際の位置から外れている場合、降水量ガイダンスにより、その位置のずれを修正し誤差を大幅に減らすことは困難である。○
- (b) 風ガイダンスにより、数値予報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。✕
できる
- (c) 発雷確率ガイダンスは、対象領域内での発雷数の多寡を予想するガイダンスである。✕

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

問7 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) 海上の解析雨量は、陸上の雨量計から得られた情報を用いて気象レーダーの観測データを補正しているため、陸上よりも一般に誤差が大きい。 ○

(c) 解析雨量は実測値ではないことから、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ない。 ✕

(d) 解析雨量には、30分ごとに1時間雨量を算出するものと、10分ごとに1時間雨量を算出する速報版がある。後者は前者より、利用する雨量計データの数が少ないため精度は若干低いが、更新頻度が高く、観測から提供までに要する時間が短い。 ○

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

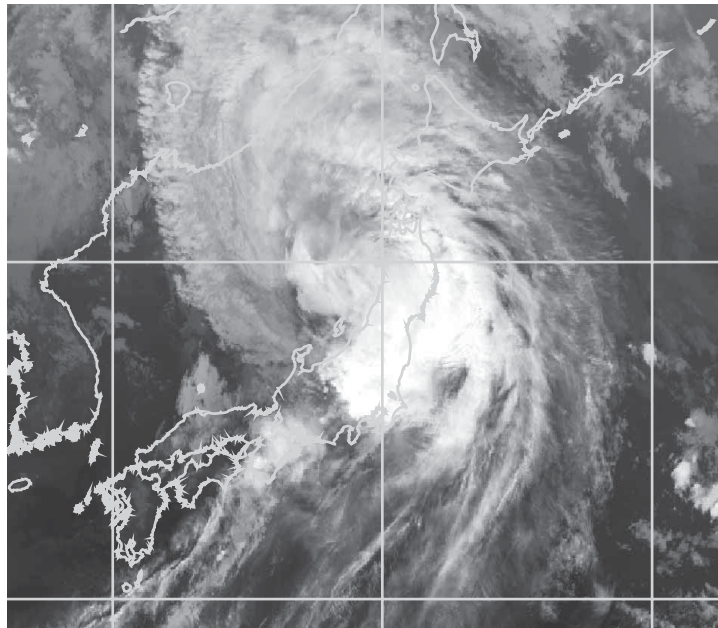
問8 図は、西日本に上陸し、その後勢力を弱めて日本海に進んだ台風の気象衛星赤外面像である。このような台風について述べた次の文(a)~(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。

(a) この台風は、眼が不明瞭化し軸対称性も崩れてきているが、周辺には活発な対流雲を伴っているため、引き続き大雨への警戒が必要である。

(b) この台風のように、台風が上陸後に勢力を弱める主な原因は、水蒸気の供給が減少し、また、陸地の摩擦によりエネルギーが失われるためである。

(c) この図のように台風が日本付近を北上するとき、台風の軸対称性が崩れる主な原因は、北上するにつれてコリオリ力が大きくなり、傾度風のバランスが変化するためである。

(d) この図のような、日本列島に接近・上陸し大きな影響を及ぼす可能性が非常に高い台風については、気象庁は1日先までの台風の予報を最短1時間ごとに発表する。
 ✖ 1時間後推定も1時間毎



1日先
3時間毎
1時間後
1時間毎

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

問9 冬季に日本付近で発生するポーラーロウ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) 多くのポーラーロウは対流性の雲を伴い, コンマ状や渦状, 台風に似た眼を伴ったらせん状の形をしている。
- (b) 寒冷渦に伴って日本海に発生することが多く, 地上天気図にはメソスケールの低気圧や気圧の谷として解析されることが多い。
- (c) 台風や温帯低気圧に比べて水平スケールは小さいが, しばしば強風や大雪などの悪天候を伴うので注意が必要である。
- (d) 一般に, 発達して眼(渦の中心の雲のない部分)を伴ったポーラーロウでは, 眼の中の気温は周囲より高い。 暖気を含み

- 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10 北半球の偏西風帯における温帯低気圧について述べた次の文(a)~(d)の正誤について正しいものを, 下記の①~⑤の中から1つ選べ。

- (a) 台風から変わった温帯低気圧では, 温帯低気圧になった時点から中心気圧が低くなることはない。
- (b) 発達中の低気圧では, 低気圧の東側で暖気が北上し, 西側で寒気が南下するため, 熱は北向きに輸送される。
- (c) 気象衛星の赤外面像で見ると, 低気圧の発達期には, 地上低気圧中心の東側の雲域は, その北縁が寒気側にふくらむ。 ☺
- (d) 地上低気圧の中心と上層のトラフとを結ぶ軸が上層ほど西に傾いていると低気圧は発達するが, 閉塞過程に入るとこの軸は次第に直立するようになる。

- 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11 図は、9月のある日の15時に気象衛星で観測された可視画像、赤外画像、水蒸気画像である。これらの画像について述べた次の文(a)~(d)は、図中に示したA~Eの領域のいずれについて述べたものか、適切な組み合わせを下記の①~⑤の中から1つ選べ。

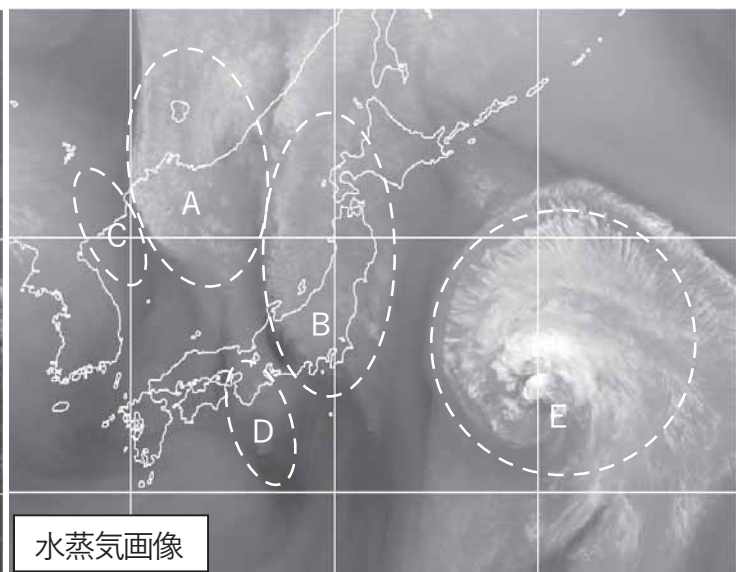
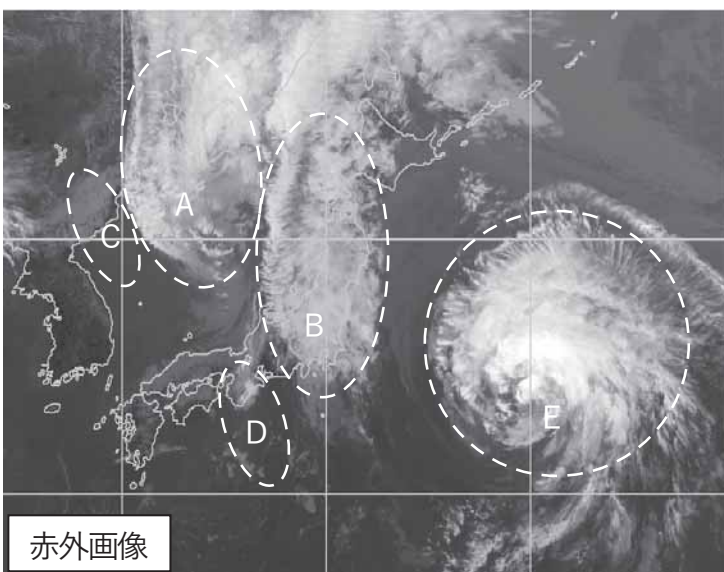
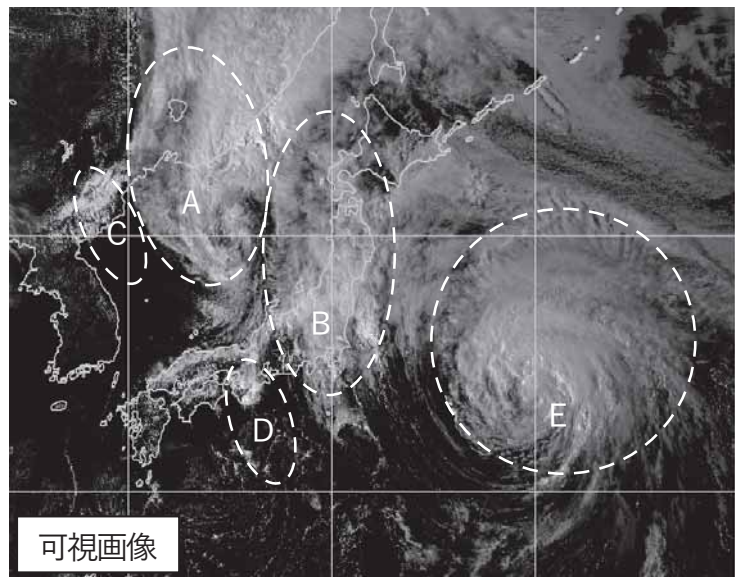
(a) 擾乱の北側に広がる上層雲が急速に拡大し、北縁にはトランスバースラインが見られることから、上層の水平発散が強まっていることが示唆される。E

(b) 連なった雲域の西縁の上層の雲パターンから、上層の強風軸がこの雲域の西縁に沿って存在していることが示唆される。B

(c) 台風から温帯低気圧に変化しており、擾乱の中心付近には雲の隙間のある領域も見られる。A

(d) 上空の気圧の谷に伴う暗域が海上を中心に見られ、陸上では上空の気圧の谷と日中の昇温の影響で局地的に積乱雲が発達している。D

- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | A | E | B | C |
| ② | A | E | B | D |
| ③ | B | A | E | D |
| ④ | E | B | A | C |
| ⑤ | E | B | A | D |



問12 日本付近の集中豪雨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) 集中豪雨は, 狭い地域に短時間に大量の雨が降る現象であり, その水平スケールは数kmから10km程度である。✕ 2~200km 水平スケール

(b) 集中豪雨時の大気下層では, 下層ジェットと呼ばれる強風が観測されることがある。 ○
湿度も誘発

(c) 集中豪雨時には, 下層への暖湿気塊の流入により, 下層から中層に及ぶ厚い層で, 絶対不安定な成層状態が長時間維持される。 ✕
✕

(d) 集中豪雨は, ほとんどの場合, スーパーセルと呼ばれる1つの巨大な積乱雲が発生し, 停滞することによって起こっている。 ✕
✕

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



問13 表面雨量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) 表面雨量指数とは, 短時間強雨による浸水危険度の高まりを把握するための指標であり, 大雨警報(浸水害)・大雨注意報の発表基準に用いられている。 ○

(b) ある地点においては, 表面雨量指数の値が大きいときの方が浸水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浸水害の危険性が高いとは限らない。 ○

(c) 勾配が大きい山間部のA地点と, 平坦でアスファルトに覆われた部分が多い都市部のB地点があるとき, 両方に同じ時間, 同じ強度の雨が降った場合, 一般に表面雨量指数の値はA地点の方が大きくなる。 ✕
B

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

問14 表は、ある地点の1日~10日の日毎の最高気温の実況値、モデルXおよびモデルYによる最高気温の予測値を示したものである。予測値の検証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。

草食肉

25°C以上

(a) 実況で夏日になった日のみを抜き出して、最高気温予測の系統的な偏りを平均誤差(ME)により求めると、モデルXの予測値は実況値より低めであった。

$-3 -1 +1 -1 +1 +2 = -1$

(b) 10日間の最高気温予測の精度を2乗平均平方根誤差(RMSE)により求めると、モデルYの方がモデルXより予測精度がよい。

$\sqrt{\frac{23}{10}}$ $\sqrt{\frac{19}{10}}$

30°C以上

(c) 実況で真夏日になった日のみを抜き出して最高気温予測の精度を2乗平均平方根誤差(RMSE)により求めると、モデルXの方がモデルYより予測精度がよい。

$\sigma = 1 \times 4 + 4$
 $\gamma = 9 + 4$
 $X = \sqrt{\frac{8}{5}}$
 $Y = \sqrt{\frac{13}{5}}$

A
 $F_x - A$
 $F_y - A$

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
実況(°C)	19	24	29	31	35	37	34	30	24	18
モデルX(°C)	18 ⁻¹	25 ¹	26 ⁻³	30 ⁻¹	34 ¹	36 ⁻¹	35 ¹	32 ²	26 ²	18 ⁰
モデルY(°C)	19 ⁰	23 ⁻¹	27 ⁻²	31 ⁰	35 ⁰	37 ⁰	37 ³	32 ²	24 ⁰	19 ¹

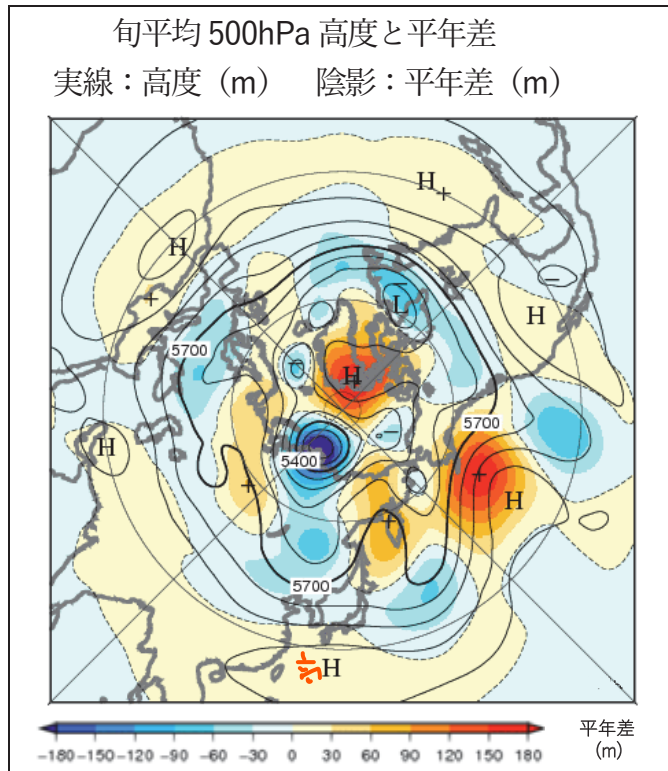


- | | | |
|-----|-----|-----|
| (a) | (b) | (c) |
| ① 正 | 正 | 正 |
| ② 正 | 正 | 誤 |
| ③ 正 | 誤 | 誤 |
| ④ 誤 | 正 | 正 |
| ⑤ 誤 | 誤 | 誤 |

誤差 = 予測値 - 実況値
 $F - A$
 誤差は予測より実況

問15 図はある年の7月上旬の旬平均の500hPa高度と平年差である。このときの天候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) 北日本では、平年より気温が高かった。✗
- (b) 北・東日本では、太平洋側を中心に平年より日照時間が多かった。✗
- (c) 沖縄・奄美では、平年より日照時間が多く気温が高かった。○



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