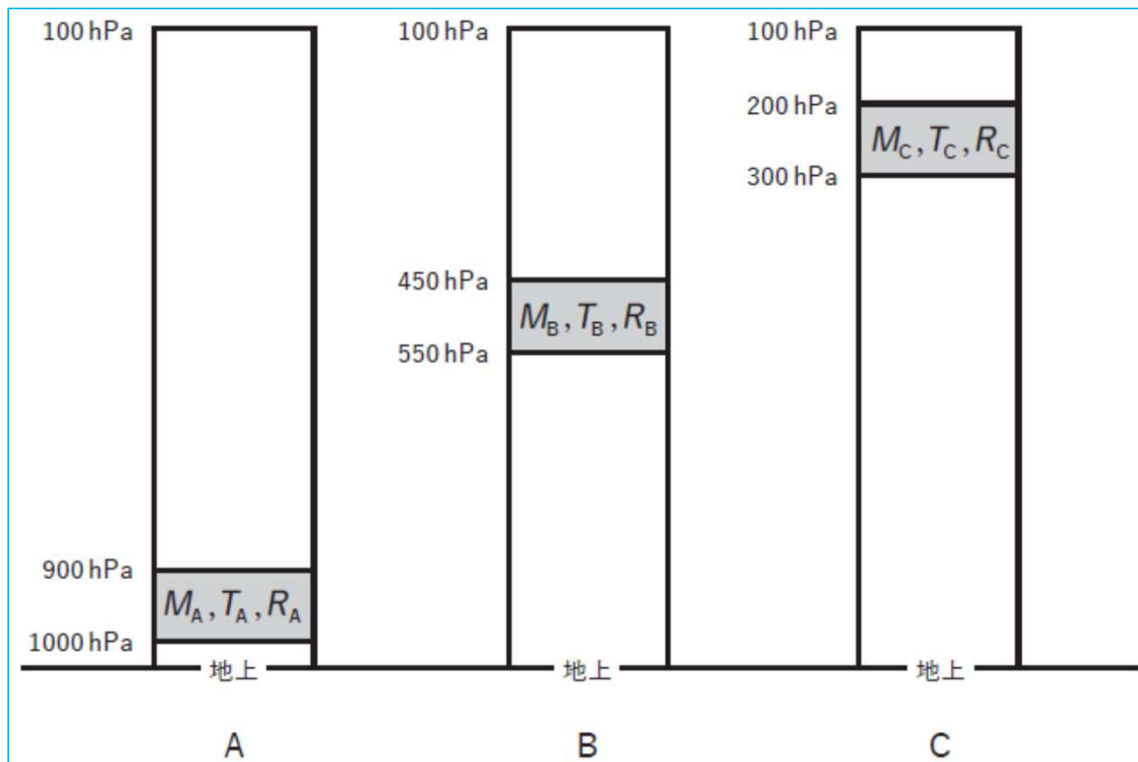


A48-1 図は、同じ底面積を持つ地上から100hPaまでの気柱A, B, Cを表している。それぞれの気柱の灰色で示した層内の大気の質量を $M_A, M_B, M_C$ , 平均気温を $T_A, T_B, T_C$ , 平均相対湿度を $R_A, R_B, R_C$ とすると、 $M_A, M_B, M_C$ の大小関係として正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。ただし、 $T_A > T_B > T_C$  および  $R_A > R_B > R_C$  とする。

A, B, Cの気圧差は100hPa  
 $100\text{hPa} = gM_A/S = gM_B/S = gM_C/S$   $g$ は重力加速度  $S$ は底面積  
 により  $M_A = M_B = M_C$  となる

ただし、重力加速度は上空ほど弱くなるので厳密に言えば $M_C > M_B > M_A$ となるので④も正解とされた



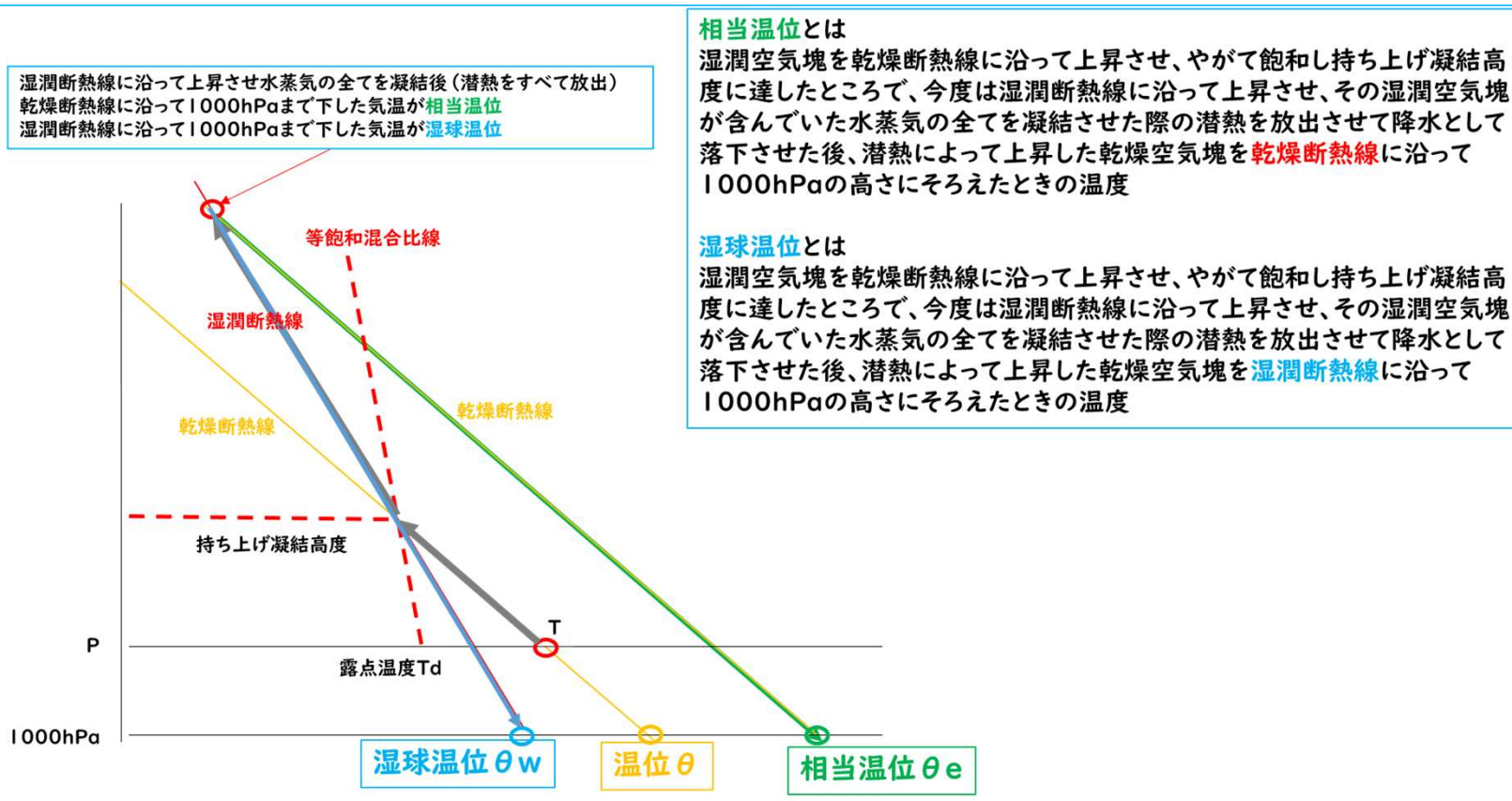
- ①  $M_A > M_B > M_C$
- ②  $M_A > M_C > M_B$
- ③  $M_C > M_A > M_B$
- ④  $M_C > M_B > M_A$
- ⑤  $M_A = M_B = M_C$

答⑤と④

A48-2 未飽和の湿潤空気塊に関する次の文章の空欄(a), (b)に入る適切な数式と変数の組み合わせを, 下記の①~⑤の中から一つ選べ。

未飽和の湿潤空気塊の温位, 相当温位, 湿球温位をそれぞれ  $\theta$ ,  $\theta_e$ ,  $\theta_w$  とするとき, (a) の関係が成り立つ。また, この空気塊を断熱的に上空に上昇させたときに値が変わらないのは (b) である。

空気を湿潤断熱線に沿って上昇させ水蒸気をすべて凝結後 (潜熱をすべて放出)  
 乾燥断熱線に沿って1000hPaまで下した気温が相当温位  
 湿潤断熱線に沿って1000hPaまで下した気温が湿球温位



答③

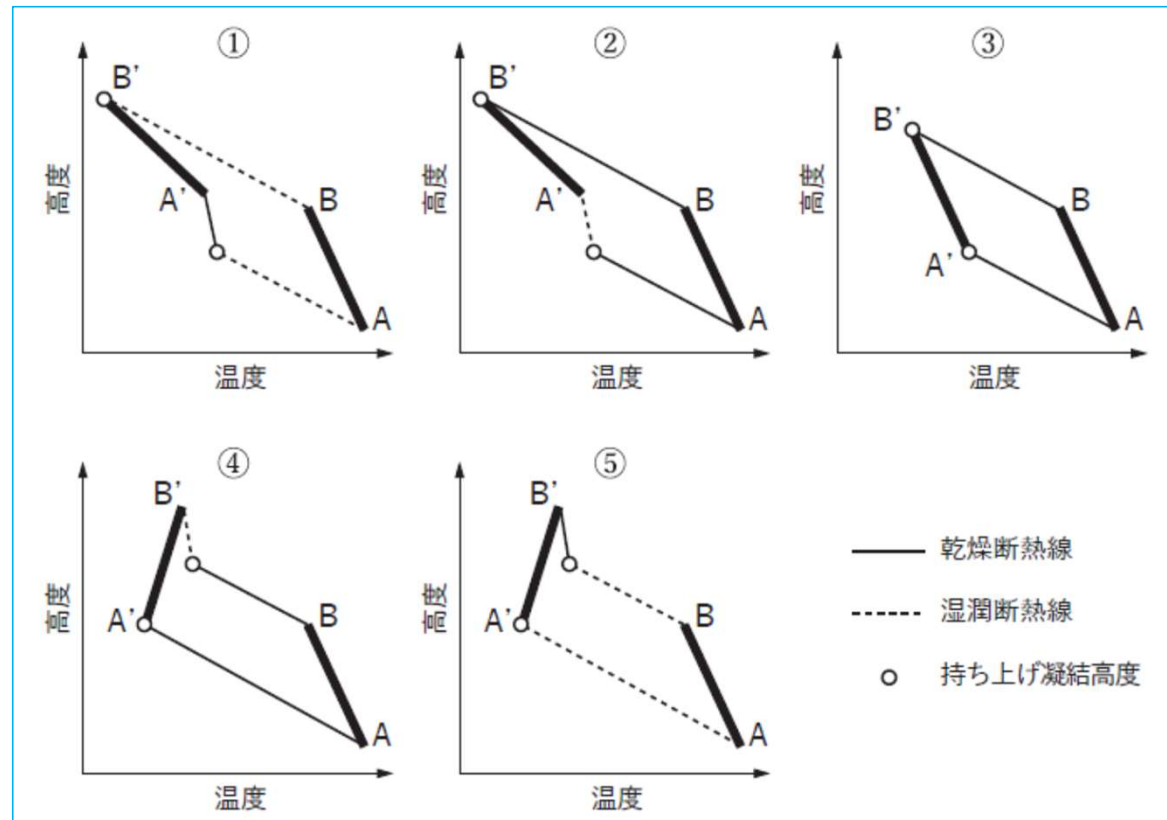
- | (a)                              | (b)                     |
|----------------------------------|-------------------------|
| ① $\theta < \theta_w < \theta_e$ | $\theta_e$ と $\theta_w$ |
| ② $\theta < \theta_w < \theta_e$ | $\theta_e$ のみ           |
| ③ $\theta_w < \theta < \theta_e$ | $\theta_e$ と $\theta_w$ |
| ④ $\theta_w < \theta < \theta_e$ | $\theta_e$ のみ           |
| ⑤ $\theta < \theta_e < \theta_w$ | $\theta_e$ のみ           |

A48-3 図は気層の安定性を模式的に示したものであり、太実線AB は初期の気層の温度分布を、太実線A'B'はAB の気層全体が飽和するまで上昇した後の温度分布を表している。対流不安定を説明する図として最も適切なものを、下図①～⑤の中から一つ選べ。

解答②

太線ABは初期の気層の温度分布

太線A'B'はABの気層全体が飽和するまで上昇後の温度分布で対流不安定を説明する図として適切



- | A | B   | C |
|---|-----|---|
| ① | アイウ |   |
| ② | イアウ |   |
| ③ | イウア |   |
| ④ | ウアイ |   |
| ⑤ | ウイア |   |

答②

A48-4 降水に関する次の文章の空欄(a), (b)に入る最も適切な数式と数値の組み合わせを, 下記の①~⑤の中から一つ選べ。

図のように, 地上からの高さH m, 半径r mの円柱の側面に対して垂直に円柱内へ水蒸気を含む空気が風速v m/sで一様に流入し, 上昇して凝結した後, そのすべてが円柱底面への降水となるものとする。

比湿をq kg/kg, 空気密度を $\rho$  kg/m<sup>3</sup>としたとき, 円柱側面の単位面積あたりに流入する水蒸気量は, 毎秒 (a) kg/(m<sup>2</sup>s)である。したがって, 1秒間に円柱内へ流入する水蒸気量は, (a) に円柱側面の面積( $2\pi rH$  m<sup>2</sup>)を乗じたものとなる。

一方, 円柱底面での平均の降水強度をP mm/hとすると, 円柱底面全体に降る水の量は毎秒 $\pi r^2 P / 3600$  kg/sである。

1秒間に円柱内へ流入する水蒸気量と円柱底面全体に降る水の量とが等しいとすると, Pを求めることができる。q =  $2 \times 10^{-2}$ ,  $\rho = 1$ , r = 7200, H = 1000, v = 2 のとき, Pは (b) mm/hになる。

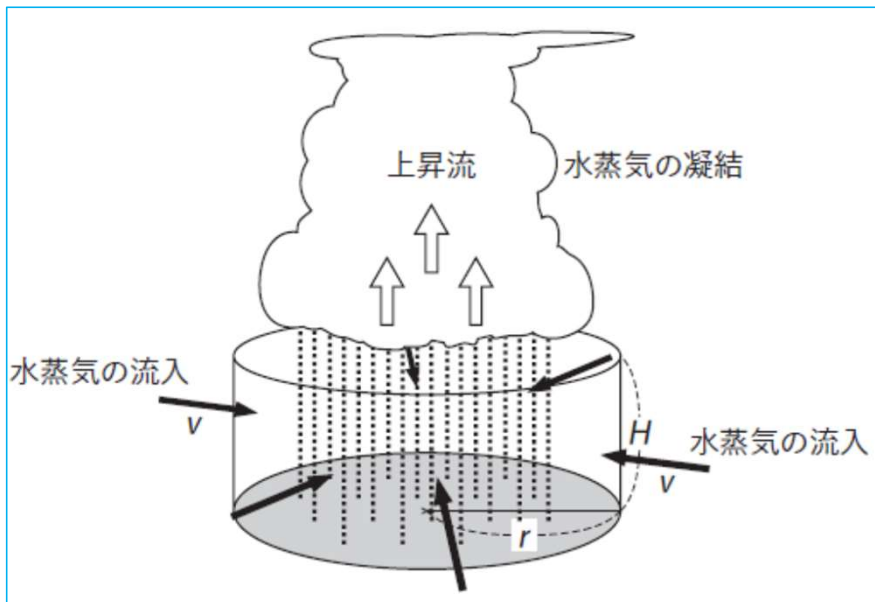
$$2\pi rH \times \rho q v \text{ (毎秒の流入量)} = \pi r^2 P / 3600$$

$$2H \times \rho q v \text{ (毎秒の流入量)} = rP / 3600 \quad \text{ここで } H=1000 \quad r=7200 \quad \rho=1 \quad q=2 \times 10^{-2} \text{ を代入}$$

$$2000 \times 1 \times 2 \times 10^{-2} \times 2 = 2P$$

$$P = 40$$

計算問題は後回しにするほうが無難!



- |   | (a)        | (b) |
|---|------------|-----|
| ① | $\rho q$   | 20  |
| ② | $\rho v$   | 20  |
| ③ | $\rho v$   | 40  |
| ④ | $\rho q v$ | 20  |
| ⑤ | $\rho q v$ | 40  |

答⑤

A48-5 暖かい雨と冷たい雨の過程に関する次の文章の空欄(a)~(c)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。

暖かい雨では、雲粒が (a)凝結 過程により成長し、大きな雲粒が落下経路にある小さな雲粒と衝突し、これらを併合して加速度的に大きくなり、雨滴として地上に達する。  
一方、冷たい雨では、氷面に対する飽和水蒸気圧は氷面に対するものより (b)低く、水蒸気は氷晶に対しての方が (c)過飽和 になりやすいため、過冷却雲粒と氷晶からなる雲においては氷晶の方が速く成長し雪となって、あるいはこれが融解して雨となって地上に達する。

- |   | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 昇華  | 高   | 過飽和 |
| ② | 昇華  | 低   | 未飽和 |
| ③ | 凝結  | 高   | 未飽和 |
| ④ | 凝結  | 低   | 未飽和 |
| ⑤ | 凝結  | 低   | 過飽和 |

答⑤

A48-6 放射に関する次の文章の空欄(a), (b)に入る最も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。ただし, アルベドはいずれの地点でも0.5であり, 雲の影響はないものとする。

春分の日のおける, 緯度 $60^\circ$ のある地点Xでの単位面積当たりの直達日射量は, 同じ経度の赤道上の地点Yでの単位面積当たりの直達日射量の(a)倍である。また, このときの地表面温度(絶対温度)が, 大気の影響や地中への熱伝導がなく, 直達日射から受け取る短波放射と地表面からの長波放射のバランスのみで決まるとすると, 地点Xと地点Yのいずれでも次の式が成り立つ。ただし,  $\sigma$ はステファン・ボルツマン定数( $5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$ )である。地表面における短波放射量 $=\sigma(\text{地表面温度})^4$ したがって, 地点Yの地表面温度 $T_Y$ の, 地点Xの地表面温度 $T_X$ に対する比は, おおよそ(b)である。なお,  $2^{1/2} = 1.41$ ,  $2^{1/4} = 1.19$ ,  $3^{1/2} = 1.73$ ,  $3^{1/4} = 1.32$ とする。

緯度 $60^\circ$ のある地点Xでの単位面積当たりの直達日射量  $\cos 60^\circ$ は0.5  
赤道は $0^\circ$ なので1

短波放射量は赤道が2倍なので

$$2\rho T_X^4 = \rho T_Y^4$$
$$2^{1/4} T_X = T_Y$$
$$1.19 \times T_X = T_Y$$

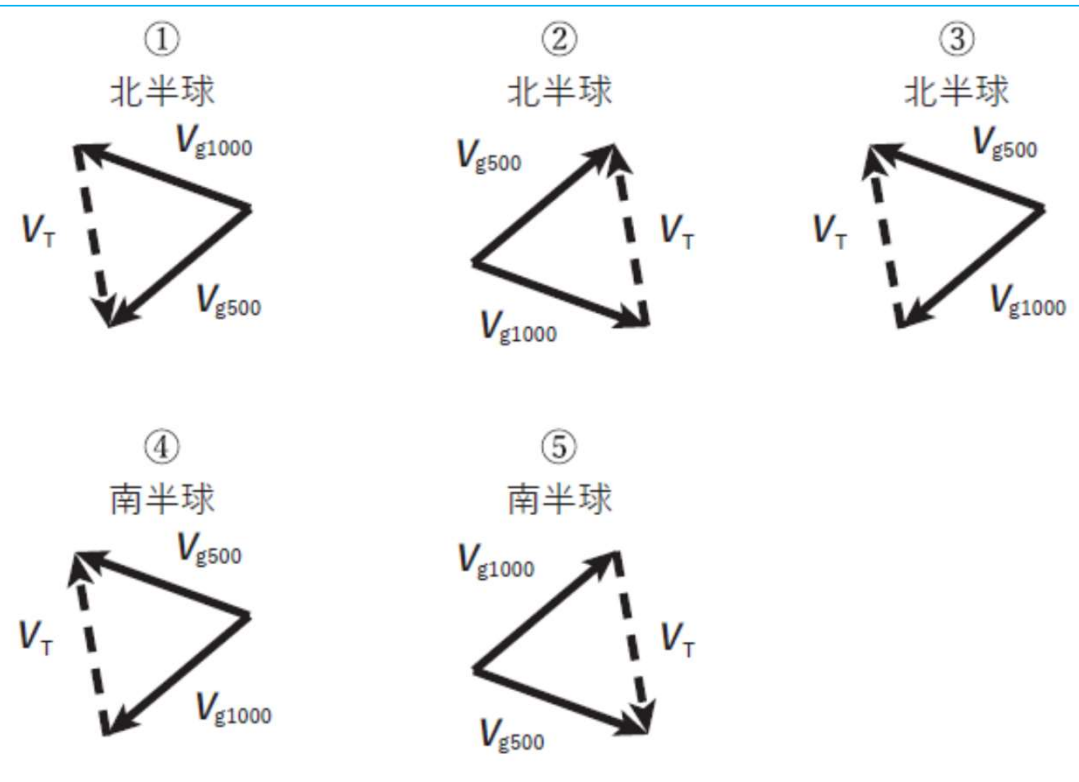
(a)	(b)
① 0.5	1.19
② 0.5	1.41
③ 0.7	1.32
④ 0.7	1.73
⑤ 0.9	2.00

答①

A48-7 図は温度風を模式的に説明しており、 $V_{g1000}$ 、 $V_{g500}$ はそれぞれ1000hPa、500hPa 面における地衡風ベクトル、 $V_T$  は1000hPa~500hPa 層内の温度風ベクトルである。

1000hPa~500hPa の気柱平均の地衡風によって暖気移流が生じる図として最も適切なものを、下図①~⑤の中から一つ選べ。

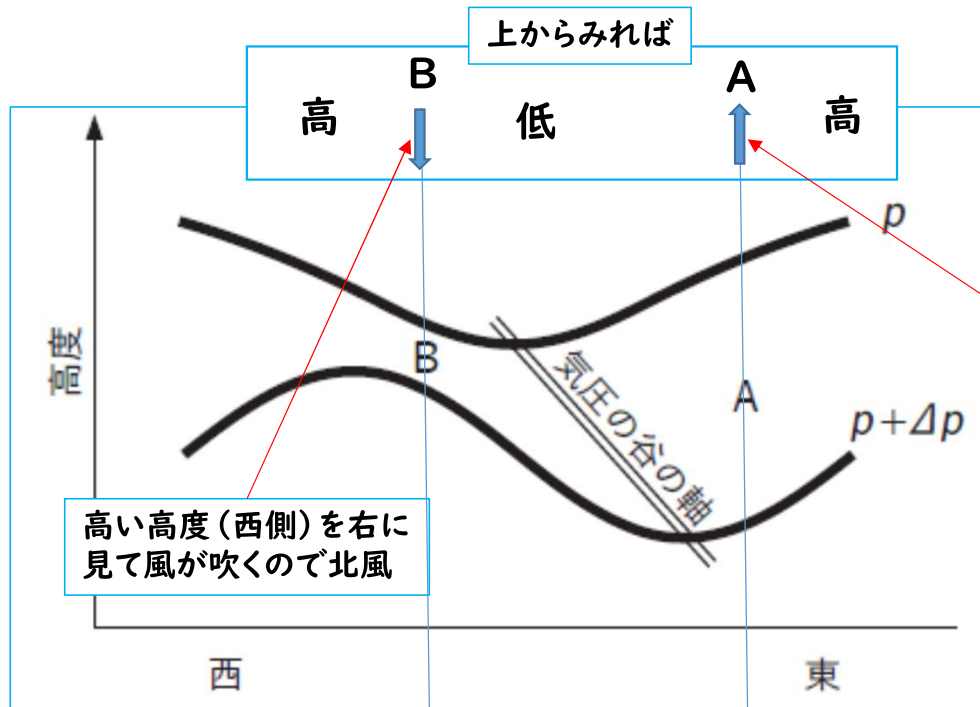
暖気移流の温度ベクトル(点線矢印)は北半球では時計まわり(南半球は逆)なので③だけが暖気移流



答③

A48-8 図は、北半球で発達中の傾圧不安定波に伴う二つの等圧面の東西鉛直断面を示している。実線は気圧 $p$  および $p + \Delta p$  の等圧面の高度、二重線は気圧の谷の軸を表す。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の中から一つ選べ。

- |  |                         |   |
|--|-------------------------|---|
| (a) 図のA 付近の気温は同じ高度の周囲の気温より高く、南よりの風が吹く。 | <input type="radio"/> ① | $p$ 気圧面で見たら東側の高度が高いので高い高度（東側）を右に見て風が吹くので南風          |
| (b) 図のB 付近の気温は同じ高度の周囲の気温より低く、北よりの風が吹く。 | <input type="radio"/> ② | $p$ 気圧面で見たら西側の高度が高いので高い高度（西側）を右に見て風が吹くので北風          |
| (c) 図の傾圧不安定波は、熱を北向きに輸送する。              | <input type="radio"/> ③ | 教科書的にはトラフの先には温帯低気圧（傾圧不安定で発生）があり温帯低気圧はトータルでは北に熱を輸送する |



高い高度（東側）を右に見て風が吹くので南風

高い高度（西側）を右に見て風が吹くので北風

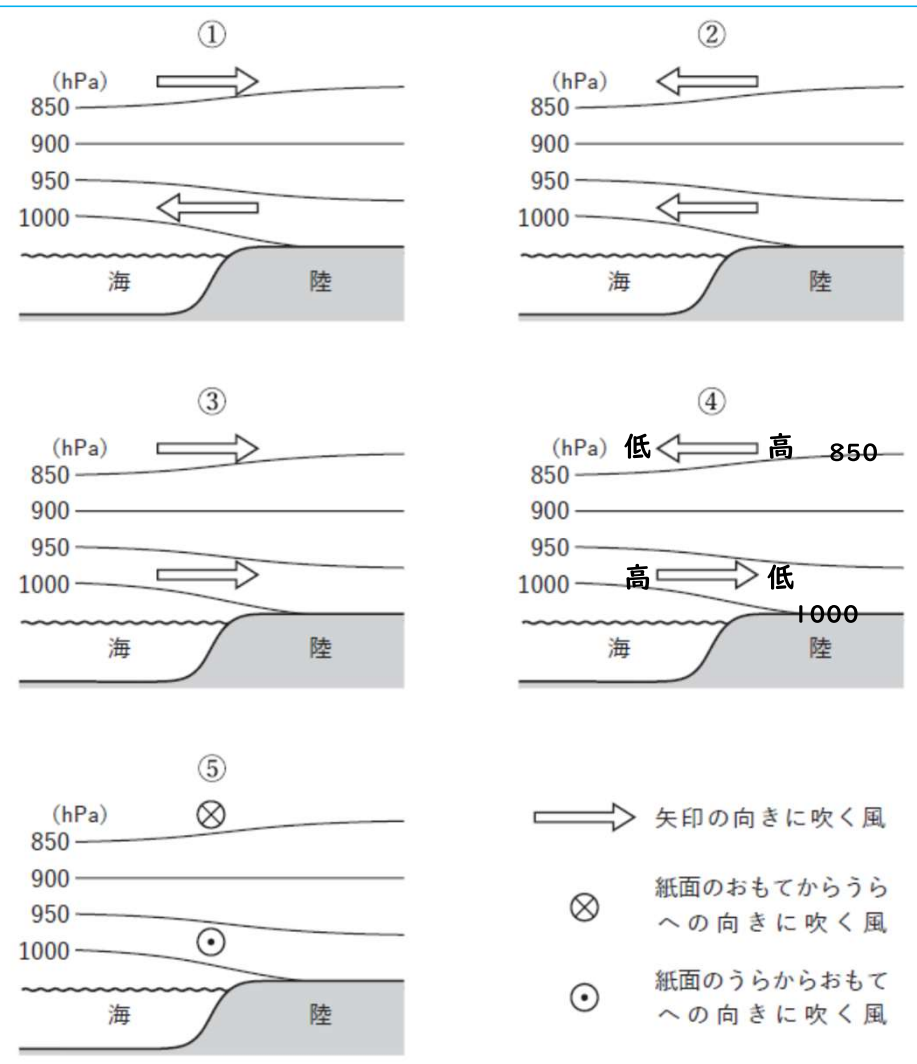
- (a) (b) (c)  
 ① 正 正 正  
 ② 正 正 誤  
 ③ 正 誤 誤  
 ④ 誤 正 正  
 ⑤ 誤 誤 正

答①



A48-9 昼または夜の海陸風を説明する図として最も適切なものを、下図①～⑤の中から一つ選べ。ただし、図の実線は等圧面を表し、コリオリ力は無視できるものとする。

気圧の高い方から低い方に吹いているのは④になる



答④

A48-10 成層圏突然昇温について述べた次の文章の空欄(a)~(c)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。

北半球の冬季高緯度成層圏では北極付近が低温の極となって、(a)極渦が強まり西風が卓越する。冬季から春先にかけて対流圏でブロッキングなどの活動が活発化すると、(b)プラネタリー波が励起され成層圏に伝搬する。この(b)が(a)を(c)崩壊させ、成層圏突然昇温を引き起こすことがある。


- | (a)      | (b)     | (c) |
|----------|---------|-----|
| ① 傾圧不安定波 | プラネタリー波 | 崩壊  |
| ② 傾圧不安定波 | プラネタリー波 | 発達  |
| ③ 極渦     | 総観規模擾乱  | 崩壊  |
| ④ 極渦     | プラネタリー波 | 崩壊  |
| ⑤ 極渦     | 総観規模擾乱  | 発達  |

答④

A48-11 現在進行している地球温暖化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) 世界平均の海面水位の上昇の主な原因は、地球温暖化による海水の熱膨張および山岳氷河や南極・グリーンランドの氷床の融解や海洋への流出であると考えられている。	○	
(b) 温室効果は、地表面からの赤外放射を大気中の温室効果ガスが吸収し、再び地表面へ赤外放射することによっておこる。	○	
(c) 海水温上昇により、現在、海洋中の二酸化炭素が海洋から大気中へ放出されているため、大気中の二酸化炭素の濃度の上昇速度が加速されている。	×	海洋全体で平均すると、海洋は大気から二酸化炭素を吸収 水温が高くなると、二酸化炭素の水に対する溶解度が減少し、溶けきれなくなった二酸化炭素は表面海水中の二酸化炭素分圧を高くする

#### 海洋による二酸化炭素の吸収・放出の分布

大気と海洋の間では常に二酸化炭素のやり取りが行われており、**海洋全体で平均すると、海洋は大気から二酸化炭素を吸収**しています。

海洋には大気から二酸化炭素を吸収する海域と、大気に二酸化炭素を放出する海域が存在します。また、季節や年によって、その海域や吸収・放出量は大きく変動しています。将来、地球温暖化が進行すると、海洋の二酸化炭素の吸収能力が低下すると予測されており、このような変動をとらえるためには、海洋による二酸化炭素の吸収・放出を常に監視することが重要です。

表面海水中の二酸化炭素分圧は、水温、海水の鉛直混合や湧昇、生物活動といったさまざまな影響を受けて大きく変動しています。例えば、**水温が高くなると、二酸化炭素の水に対する溶解度が減少し、溶けきれなくなった二酸化炭素は表面海水中の二酸化炭素分圧を高くします**。また、海水の鉛直混合や湧昇で二酸化炭素を多く含む下層の水と混ぜると、表面海水中の二酸化炭素の分圧は高くなります。生物活動が盛んになると、植物プランクトンが二酸化炭素を消費することで、表面海水中の二酸化炭素の分圧は低くなります。

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

答①

A48-12 予報業務の許可制度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。

<p>(a) 小売業者との契約により当該業者の商品仕入れに用いるための気象の予報を提供する業務について許可を受けている者が、新たに一般に発表する気象の予報をインターネットで提供する業務を開始しようとする場合は、気象庁長官の認可を受けなければならない。</p>	○	目的範囲の変更で長官の認可が必要
<p>(b) ある県の気象の予報業務の許可を受けている者が、新たに同県内の桜の開花予想を行う場合は、予報業務の範囲の変更について気象庁長官の認可を受けなければならない。</p>	×	開花予報はそもそも範囲外
<p>(c) 予報業務に必要な観測資料やその他の予報資料の収集施設を変更するときには、気象庁長官の許可を受けなければならない。</p>	×	<p>長官に報告書を提出すればよい 予報業務に必要な観測資料やその他の予報資料の収集施設の変更ということですが、許可とは「法令で一般に禁止されている行為について、特定の条件の場合に行政庁がそれを解除し、適法にその行為を行えるようにすること。」という、気象業務においては、これから予報業務を始めようとする場合に気象庁長官から受けることですので、「変更」はそれに該当しないという意味で誤りであることと、この本文の場合の「変更」は「報告」を規定した気象業務法施行規則第50条に該当し、気象庁長官に報告書を提出することとされている、という意味での誤りとの2つの誤りがあります。</p>

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

答③

A48-13 気象予報士の登録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) 他の者の行う予報業務に,その者が予報業務の許可を受けていないことを知らずに従事していたときは,気象予報士の登録は抹消されない。	○	
(b) 気象予報士が死亡したとき,その相続人は,遅滞なく,その旨を気象庁長官に届け出なければならない。	○	遅滞なく?⇒遅滞なくでした(期限を明記せずこれでぼかした表現になっているみたい)
(c) 気象予報士が交通事故を起こして罰金以上の刑に処せられたときには,気象予報士の登録は抹消される。	×	

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

答②

A48-14 気象業務法における用語の定義に関する下記の文①～⑤の中から、誤っているものを一つ選べ。

① 「気象」とは、大気(電離層を除く。)の諸現象をいう。		
② 「水象」とは、気象又は地震に密接に関連する陸水及び海洋の諸現象をいう。		
③ 「観測」とは、自然科学的方法による現象の観察及び測定をいう。		
④ 「予報」とは、観測の成果に基く現象の予測をいう。	×	予報の発表 「予報」とは、観測の成果に基く現象の予想の発表をいう。
⑤ 「警報」とは、重大な災害の起るおそれのある旨を警告して行う予報をいう。		

答④

A48-15 災害対策基本法に定める対策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。

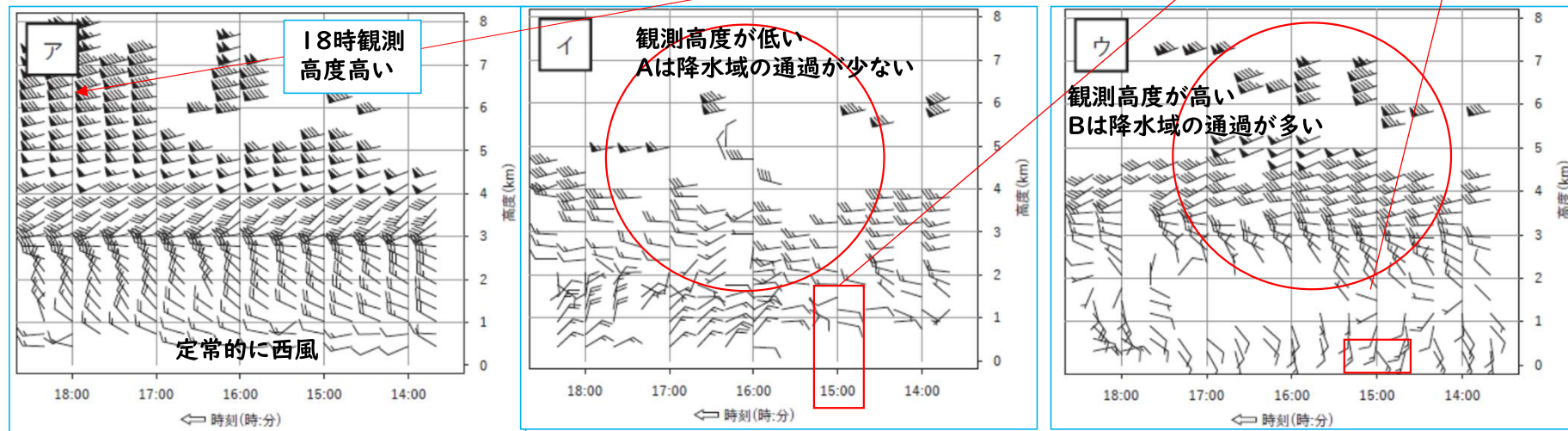
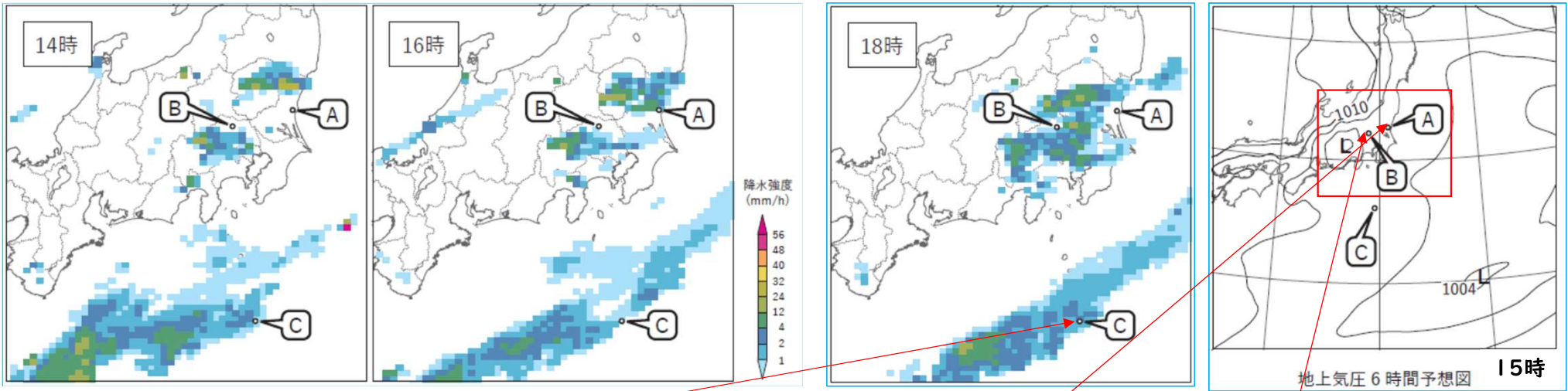
(a) 都道府県の地域について災害が発生した場合において、防災の推進を図るため必要があると認めるときは、 <b>都道府県知事</b> は、都道府県地域防災計画の定めるところにより、 <b>災害対策本部を設置することができる</b> 。	○	発生する恐れがある場合もできる
(b) 非常災害が発生した場合において、当該災害の規模その他の状況により当該災害に係る災害応急対策を推進するため特別の必要があると認めるときは、 <b>内閣総理大臣</b> は、臨時に <b>内閣府</b> に <b>非常災害対策本部</b> を設置することができる。	○	
(c) 災害が発生するおそれがある異常な現象を発見した者は、遅滞なく、その旨を市町村長又は警察官若しくは <b>気象台長</b> に通報しなければならない。	×	気象台長ではなく <b>海上保安官</b>

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

答②

B48-1 図は、ある日の14、16、18時に観測されたレーダーエコー合成図およびその日の9時を初期時刻とした地上気圧6時間予想図である。また、次ページの図ア～ウは図中の地点A～Cに設置されたウィンドプロファイラにより観測された高層風の時系列図であり、順不同で並んでいる。地点A～Cに対応する図ア～ウの組み合わせとして最も適切なものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

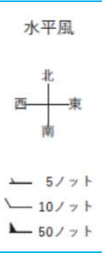
15時の気圧配置からアは定常的に西風なのでC、ウは15時に南風なので低気圧に近いB、残りのイがAになり ABCにあわせるとイウアで④



A B C  
④イウア

- ABC  
① アイウ  
② アウイ  
③ イアウ  
④ **イウア**  
⑤ ウイア

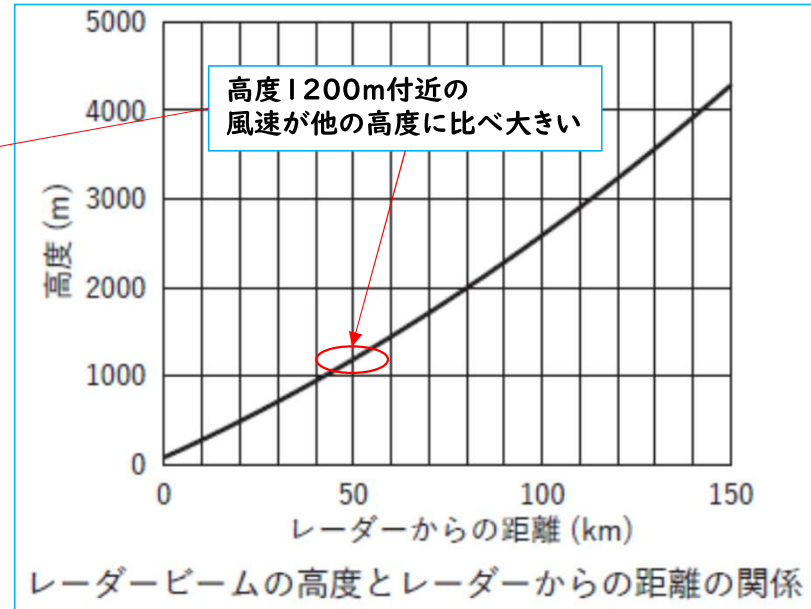
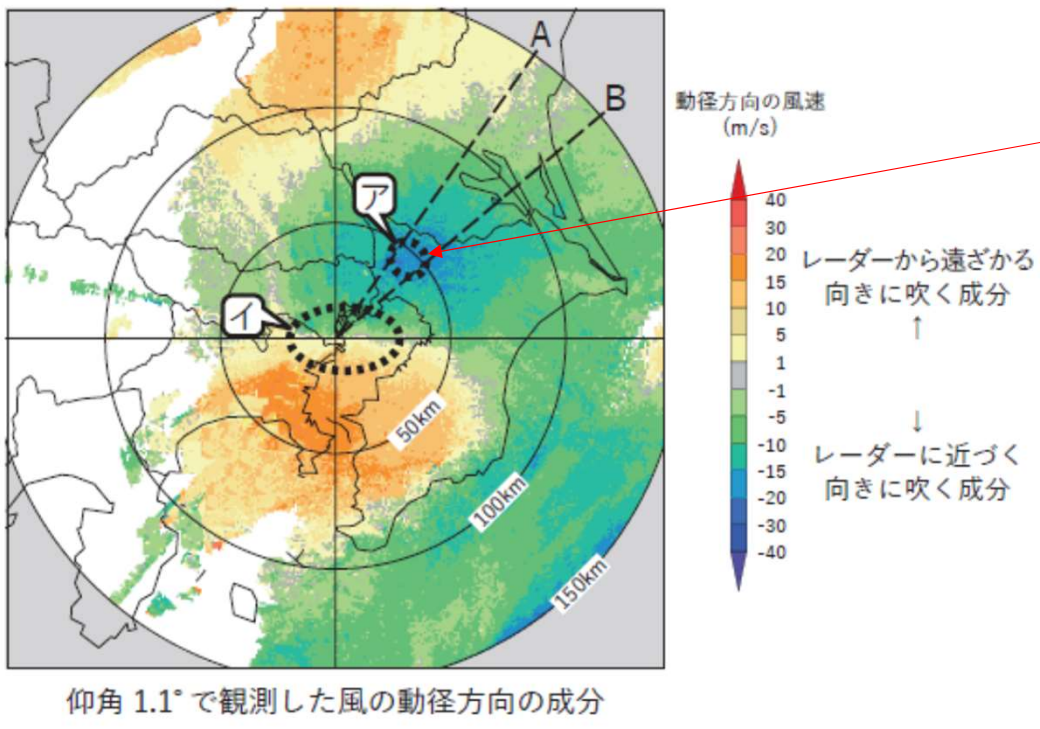
答④





B48-2 図は、気象ドップラーレーダーのアンテナの仰角を $1.1^\circ$ に設定して得られた風の動径方向の成分である。また、グラフはこの仰角で発射されたレーダービームの高度とレーダーからの距離の関係を示している。これらの図からわかること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) 領域アでは南西の風が吹いている。   | × | レーダーに近づく風は北東の風              |
| (b) 気象レーダーの北東側の細い破線A, Bで挟まれた領域では、どの高度においても水平方向に風が一様に吹いていると仮定したとき、この領域には風の鉛直シアアがあると判断される。 | ○ | 高度1200m付近の風速が他の高度に比べ大きい     |
| (c) 領域イでは狭い範囲で色が急激に変化しているため風向が大きく変化していると判断される。   | × | レーダーに近づく風はレーダーを過ぎれば遠ざかる風になる |



答⑤

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

B48-3 気象レーダーで観測される異常伝搬に伴うエコー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の中から一つ選べ。

(a) 異常伝搬とは, 気象レーダーからの電波が通常の伝搬経路から外れることにより, 海面等からのエコーが観測される現象をいう。	○
(b) 異常伝搬に伴うエコーは電波を用いた観測の特性上避けられないが, 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。	×
(c) 異常伝搬は, 気温あるいは湿度の水平傾度が大きく, 屈折率が水平方向に大きく変化する場合に発生する。	×
(d) 異常伝搬の発生する具体的な気象条件としては, 高気圧内の空気の沈降や夜間の放射冷却, 海陸風による空気の移流などが考えられる。	○

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

答②

B48-4 数値予報図に示されている物理量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。

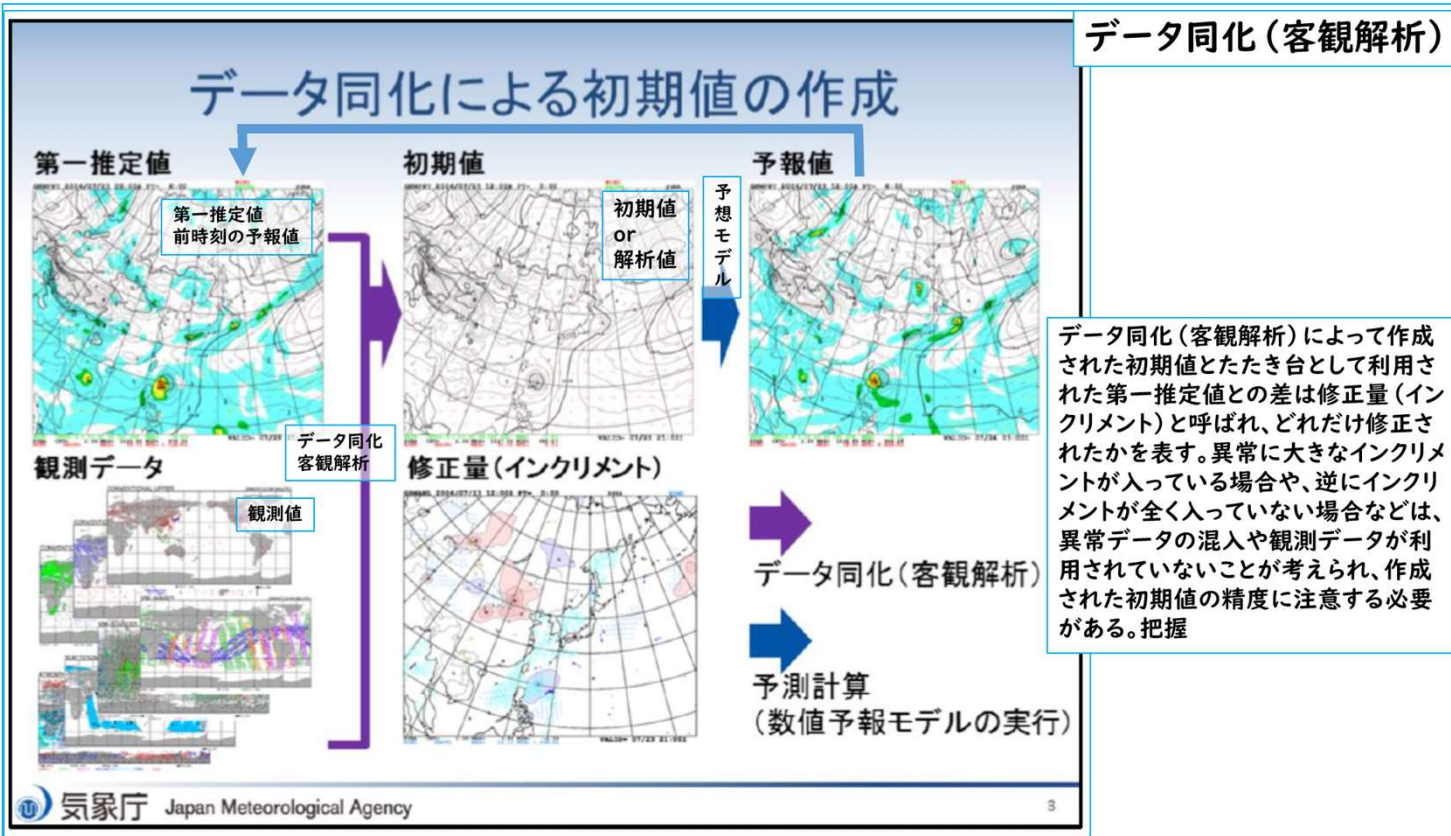
(a) 700hPa 付近の高度において, 鉛直p 速度は保存量とみなすことができるため, 総観規模の擾乱の追跡に利用できる。	×	700hPa鉛直p速度は保存量ではない 500hPaの渦度は保存量
(b) 低気圧性循環の渦度の鉛直成分は, 北半球, 南半球ともに正の値となる。	×	渦度は反時計回りが正で時計回りが負と定義されており, 南半球では低気圧性循環は時計回りなので負の値になる
(c) 湿数0°Cは, 相対湿度が100%であることを示す。	○	湿数0°Cは飽和水蒸気圧になっている状態(凝結が始まる状態)なので相対湿度は100%

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

答⑤

B48-5 気象庁の数値予報におけ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の中から一つ選べ。

(a) 客観解析は解析値の第一推定値を観測データによって修正する処理であり、第一推定値には、通常、気候値が用いられる。	×	第一推定値には通常は前時刻の予報値を用いる 第一推定値と観測値でデータ同化・客観解析を行い初期値、解析値を作成し予想モデルで次の予報値を計算する
(b) 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越える場合は解析に用いられない。	○	データの品質管理
(c) 観測点の位置がモデルの格子点の位置と同じ場合には、その観測値が格子点の解析値となる。	×	周辺の観測値も重みを付けて計算し反映する



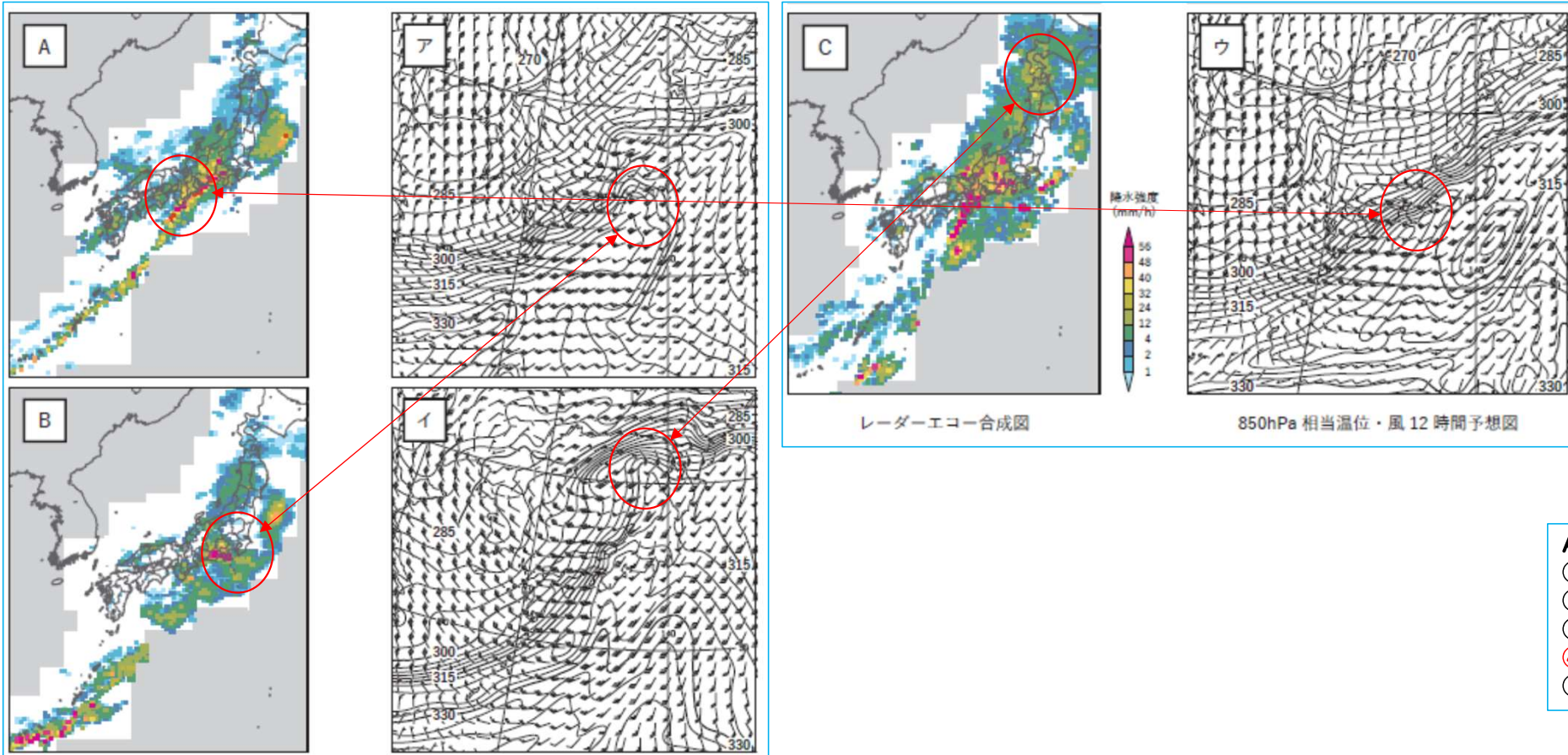
- (a) (b) (c)  
 ① 正 正 誤  
 ② 正 誤 正  
 ③ 誤 正 誤  
 ④ 誤 誤 正  
 ⑤ 誤 誤 誤

答③

B48-6 次ページの図A～C はレーダーエコー合成図，図ア～ウは850hPa 相当温位・風12 時間予想図であり，三つの対象日時のもが図の種類ごとに順不同で並んでいる。強い降水域とそれに対応する暖気移流に着目して，図A～C に対応する図ア～ウ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。

解答④

A ウ  
B ア  
C イ



- |   |     |   |
|---|-----|---|
| A | B   | C |
| ① | アイウ |   |
| ② | アウイ |   |
| ③ | イウア |   |
| ④ | ウアイ |   |
| ⑤ | ウイア |   |

答④

B48-7 発雷確率ガイダンスは、予報対象領域内の少なくとも1地点で発雷する確率を示したものである。この発雷確率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の中から一つ選べ。

発雷確率ガイダンスは予報対象領域内で少なくとも1地点で発雷する確率を示すガイダンス

(a) 発雷確率が大きいほど、対象領域内で発生する雷の強度が強いことを示す。	×
(b) 発雷確率が大きいほど、対象領域内での発雷数が多いことを示す。	×
(c) 発雷確率が大きいほど、予報対象期間内で発雷が継続する時間が長いことを示す。	×

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

答⑤

B48-8 現在運用中の静止気象衛星ひまわり8号・9号の特徴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の中から一つ選べ。

ひまわり8号・9号に新たに搭載された可視赤外放射計は、可視域3バンド、近赤外域3バンド、赤外域10バンドで観測している。(a)雲や氷、黄砂などから反射される光の強さが波長によって異なる性質を利用していることから、それらを識別する精度がひまわり6号・7号のときより向上した。衛星直下点における空間分解能は、(b)可視バンドと赤外バンドで同じである。また、ひまわりで得られた輝度温度のデータは(c)数値予報の客観解析に取り込まれ、上空の気温や水蒸気量の初期値として利用されている。

(a)雲や氷、黄砂などから反射される光の強さが波長によって異なる性質を利用していることから、それらを識別する精度がひまわり6号・7号のときより向上した	○
(b)可視バンドと赤外バンドで同じである	×
(c)数値予報の客観解析に取り込まれ、上空の気温や水蒸気量の初期値として利用されている	○

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

答②

B48-9 積乱雲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一つ選べ。

(a) 積乱雲が大規模に発生する前の大気の成層状態は、下層から中層にかけて絶対不安定となっており、降水が始まると積乱雲内の大気は条件付き不安定となる。	×
(b) 夏季の熱雷の場合、個々の積乱雲の寿命は30分~1時間程度である。	○
(c) マルチセル型あるいはスーパーセル型と呼ばれる積乱雲が数時間にわたって強い上昇気流を維持するためには、その雲の周辺で風の鉛直シアーが強いことが必要である。	○
(d) 梅雨期には、下層に暖湿な空気が流入し対流不安定の成層状態となっていることが多いため、気層全体が持ち上げられると積乱雲が発達しやすい。	○

- 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

答①



B48-10 気象庁の高解像度降水ナウキャスト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) 速報性を考慮しレーダーの観測結果をそのまま予測の初期値としており、雨量計の値による補正は行っていない。	×	
(b) 陸上と海岸近くの海上では、予測時間30分までは解像度250mの降水分布を予測している。	○	
(c) 降水域の発達・衰弱は予測するが、降水域の発生は予測しない。	×	高解像度降水ナウキャストでは、 <b>積乱雲の発生予測にも取り組んでいます</b>

#### 高解像度降水ナウキャストとは

高解像度降水ナウキャストは、気象レーダーの観測データを利用して、250m解像度で降水の短時間予報を提供します。

気象庁は全国20箇所に気象ドップラーレーダーを設置して、日本全国のレーダー雨量観測を行っています。このドップラーレーダー観測網は、局地的な大雨の観測精度の向上を図るため、平成24~25年度にレーダー観測データの距離方向の解像度を従来の500mから250mに向上させるための機器更新を行いました。

高解像度降水ナウキャストは、これら気象ドップラーレーダーの観測データに加え、気象庁・国土交通省・地方自治体が保有する全国の雨量計のデータ、ウィンドプロファイラやラジオゾンデの高層観測データ、国土交通省レーダ雨量計のデータも活用し、降水域の内部を立体的に解析して、**250m解像度の降水分布を30分先まで予測**します。

#### 高解像度降水ナウキャストの予測手法

降水ナウキャストが2次元で予測するのに対し、高解像度降水ナウキャストでは、**降水を3次元で予測する手法を導入**しています。**予測前半では3次元的に降水分布を追跡**する手法で、**予測後半にかけて気温や湿度等の分布に基づいて雨粒の発生や落下等を計算する対流予測モデルを用いた予測に徐々に移行**していきます。

また、高解像度降水ナウキャストでは、**積乱雲の発生予測にも取り組んでいます**。地表付近の風、気温、及び水蒸気量から積乱雲の発生を推定する手法と、微弱なレーダーエコーの位置と動きを検出して、微弱なエコーが交差するときに積乱雲の発生を予測する手法を用いて、発生位置を推定し、対流予測モデルを使って降水量を予測します。

#### 高解像度降水ナウキャストの実況解析

従来からある降水ナウキャスト(以後、降水ナウキャスト)が気象庁のレーダーの観測結果を雨量計で補正した値を予測の初期値としているのに対し、高解像度降水ナウキャストでは、気象庁のレーダーのほか**国土交通省レーダ雨量計**を利用し、さらに雨量計や地上高層観測の結果等を用いて地上降水に近くなるように解析を行って予測の初期値を作成しています。なお、降水ナウキャストでは予測初期値を実況値と呼ぶのに対し、高解像度降水ナウキャストでは解析値あるいは実況解析値と呼んでいます。

答③

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

B48-11 台風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) 発達した台風の中心付近では、周辺に比べて気温が高く、特に対流圏中層から上層にかけてはその傾向が明瞭である。	○	
(b) 発達した台風であっても、300hPa 付近では常に空気が時計回りの循環を持って中心から吹き出している。	×	圏界面付近の中心から少し離れたところでは高気圧性曲率で空気が水平に発散するが常に300hPaが圏界面は台風シーズンではおかしい
(c) 台風の風は、一般に気圧傾度力とコリオリ力および遠心力が釣り合った傾度風で近似できるが、大気境界層内では摩擦力が加わり中心に向かう流れが生じる。	○	大気境界層は地表から1kmくらい下から「接地層」「摩擦層」「移行層」

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

答①

B48-12 気象庁が発表する府県週間天気予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の中から一つ選べ。

(a) 予報区内の向こう一週間の天気, 風, 波浪, 降水確率, 最高・最低気温の各要素について, 一日単位で予報している。	×	風, 波浪は要素にない
(b) 原則として府県予報区ごとに予報している。しかし, 一部の府県予報区では, 常時あるいは季節を限定して区域を細分し, 予報している。	○	
(c) 「予報が適中しやすい」と「予報が変わりにくい」ことを表す情報として, 発表日の3日先から7日先までの予報に信頼度を付して発表している。信頼度は三つの段階で表される。	○	信頼度 3日目以降の降水の有無の予報について「予報が適中しやすい」と「予報が変わりにくい」ことを表す情報で、A、B、Cの3段階で表します

府県週間天気予報

向こう一週間の、各府県における一日ごとの天気、最高・最低気温(1℃単位)、降水確率(10%単位)、予報の信頼度、期間における降水量(1mm単位)と気温の平年値(0.1℃単位)を、毎日11時ごろと17時ごろに発表します。また、気象庁ホームページでは、最新の「府県天気予報」から、その府県予報区の代表的な一次細分区域の明日・明後日の予報を随時取り込んで掲載しています。

「府県週間天気予報」は原則として府県予報区ごとに予報していますが、東京都と鹿児島県では、常に予報区内の区域を細分して予報しています(東京都は、東京地方と伊豆諸島と小笠原諸島に、鹿児島県は、鹿児島県(奄美地方除く)と奄美地方に、それぞれ細分)。また、季節を限定して区域を細分している予報区もあります。

静岡県天気予報 (7日先まで)								
2021年09月05日11時 静岡地方気象台 発表								
日付	今日 05日(日)	明日 06日(月)	明後日 07日(火)	08日(水)	09日(木)	10日(金)	11日(土)	12日(日)
静岡県	曇一時雨 	曇後一時雨 	曇時々晴 	曇一時雨 	曇 	曇 	曇 	曇 
降水確率(%)	-/-/50/40	10/10/50/50	30	天気 降水確率	40	40	40	40
信頼度	-	-	-	信頼度 3日先から7日先	B	C	C	C
静岡 気温 (℃)	最高	28	28 (27~31)	28 最高 (27~29)	29 (27~31)	30 (28~33)	30 (27~32)	30 (27~32)
	最低	-	22 (19~22)	20 最低気温 (19~21)	22 (20~23)	23 (21~25)	23 (22~25)	23 (21~24)
				向こう一週間(明日から7日先まで)の平年値				
				一週間平年値				
				降水量の7日間合計	最低気温	最高気温		
静岡				平年並 21 - 69mm	22.3℃	29.6℃		

答③

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

B48-13 気象庁が発表する気象警報・注意報に関する次の文(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) 警報や注意報の発表や解除は、原則として5時、11時、17時の天気予報の発表時刻にあわせて実施することがあらかじめ定められている。ただし、天気の急な変化が生じた場合等はその限りではない。	×
(b) 警報や注意報は、いくつかの市町村をまとめた地域を対象に発表されており、市町村それぞれは対象になっていない。	×
(c) 警報や注意報は、風速や指数等その基準の対象となる要素が、あらかじめ設定された基準値を超えたことが確認されてから発表される。	×
(d) 警報や注意報の基準値は一つの府県予報区内では基本的に同じである。府県予報区内に複数の発表区域が設定されているのは、激しい現象が局地的に発生することがあるためである。	×

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

答⑤

B48-14 気象庁が発表する、台風に関する情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の中から一つ選べ。

(a) 台風については、5日先までの予報が発表されている。この予報には、5日先までの各予報時刻の台風の中心位置(予報円)、中心気圧、最大風速、最大瞬間風速、暴風警戒域が含まれている。	×	「台風の中心位置」ではなく「予報円の中心」
(b) 5日先までの台風の予報において、これまでの知見から台風ではなくなる可能性が高い時には、4日(96時間)先以降または5日(120時間)先の予報を行わないことがある。	○	
(c) 熱帯低気圧が24時間以内に台風になり、日本に影響を及ぼすおそれがある場合には、「発達する熱帯低気圧に関する情報」が発表される。	○	
(d) 台風のおおよその勢力を示す目安として、台風の「大きさ」と「強さ」がある。「大きさ」は暴風域(風速25m/s以上の風が吹いているか、吹く可能性がある範囲)の半径で、「強さ」は最大風速で、階級を区分している。	×	「大きさ」は強風域

## 台風情報

内容	発表時間	予報時間	発表要素
実況	0時、3時、6時、9時、12時、15時、18時、21時の約50分後 <sup>※3</sup>		中心位置、進行方向・速度、中心気圧、最大風速、最大瞬間風速、暴風域、強風域
	毎正時の約50分後 <sup>※1,3</sup>		
1時間後推定 <sup>※1</sup>	毎正時の約50分後 <sup>※1</sup>		
1日(24時間)予報	0時、3時、6時、9時、12時、15時、18時、21時の約50分後 <sup>※3</sup>	12時間先 <sup>※2</sup> 、24時間先	予報円の中心・半径、進行方向・速度、中心気圧、最大風速、最大瞬間風速、暴風警戒域
		24時間先まで3時間毎 <sup>※1</sup>	
5日(120時間)予報	3時、9時、15時、21時の約50分後 <sup>※3</sup>	5日先まで24時間毎24・48・72・96・120時間後	

※1 台風が日本に接近し、影響のおそれがある場合に発表

※2 台風の動きが遅い場合は省略

※3 発達する熱帯低気圧や台風が複数存在するときは約70~90分後になることがある

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

答④

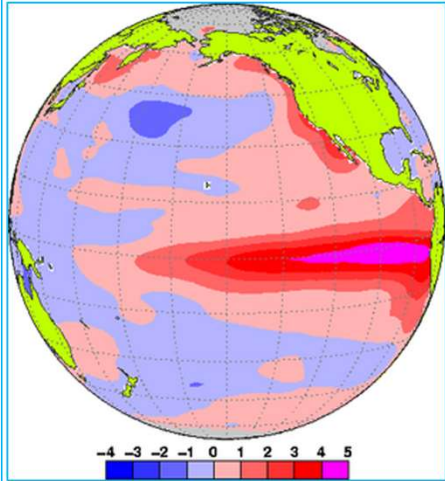
B48-15 エルニーニョ現象について述べた次の文章の空欄(a)~(c)に入る語句の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

エルニーニョ現象が発生すると、太平洋熱帯域の対流活動活発域が通常より (a) **東** に偏り、フィリピン付近の対流活動が (b) **不活発** となる傾向がある。この影響で、夏期は、太平洋高気圧の本州付近への張り出しが (c) **弱まる** 傾向がある。

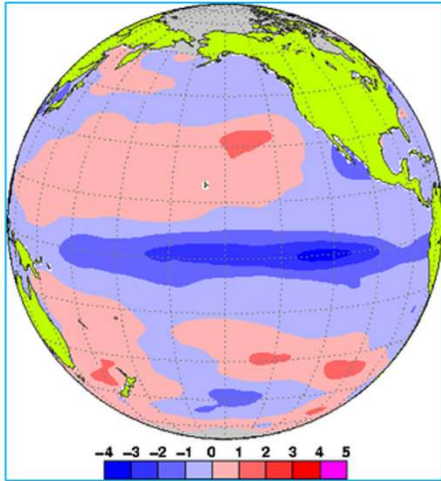
解答①

## エルニーニョ現象とラニーニャ現象とその他の異常気象要因

All-異常気象と気候変動

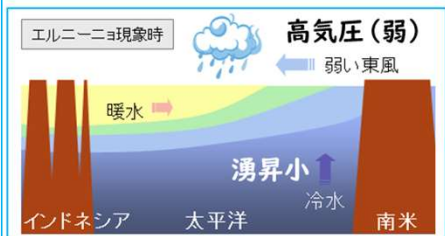


エルニーニョ現象



ラニーニャ現象

エルニーニョ現象	太平洋赤道域の中央部からペルー沿岸にかけて海面水温が継続して上昇
ラニーニャ現象	同海域の海面水温が平年より低くなる
ウォーカー循環	海面水温の高い赤道太平洋西部の低圧部で上昇し、上空で西風となって海面水温の低い赤道太平洋東部の高気圧域で下降し、下層で東風となって西に向かう大気の流れ
エルニーニョの場合	日本は冬は暖冬、夏は冷夏の傾向 積雲対流活発な領域⇒東に移動 赤道太平洋中部付近
ラニーニャの場合	日本は冬は厳冬、夏は猛暑の傾向 赤道太平洋西部の対流活動が強化⇒太平洋高気圧を強める 東西循環(ウォーカー循環)を強め貿易風を強く維持
南方振動	太平洋赤道域の東部・西部の地上気圧に負の相関があること (西が上がれば東が下がる)
南方振動指数	南太平洋東部のタヒチの地上気圧から南太平洋西部のダーウィン(オーストラリア)の地上気圧を差し引いて地上気圧偏差の値を指数化したもので貿易風の強さの指標になる
テレコネクション	大気の運動変化が隣接する気象に影響して遠隔の気象現象に波及すること
偏西風の蛇行インデックスサイクル	中・高緯度偏西風帯(ジェット気流)は1か月内外の周期で緩やかに蛇行の東西流と激しい蛇行の南北流に交互に変化
ブロッキング型	南に蛇行した領域に寒冷低気圧(切離低気圧)、北に蛇行した領域に温暖高気圧(切離高気圧)が形成されると停滞することが多い⇒少なくとも2週間程度は暖気や寒気が入り偏った天候が続く⇒熱波・寒波・大雨・少雨・不安定現象の頻発など異常気象の可能性が高い
海水や氷床の減少	アルベドの変化による海面水温の上昇など
雲の量の変化	薄い上層雲では温暖化の効果、下層雲や厚い雲は地表面温度を下げる効果が高い



答①

- (a) (b) (c)  
 ① 東 不活発 弱まる  
 ② 東 活発 弱まる  
 ③ 東 活発 強まる  
 ④ 西 不活発 強まる  
 ⑤ 西 活発 弱まる