

問 1 日中に見える雲の特徴を述べた次の文 (a) ~ (c) とそれに対応する十種雲形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。

(a) 暗灰色・層状で、空全体に広がり、太陽の位置は目では確認できない。雲底は降水でぼやけていて、ちぎれ雲が散在している。

積乱雲なら輪郭がはっきりしているはずなので、これは積乱雲ではない

(b) 灰白色・不透明で、雲底に陰影がある。複数のロール状の塊からなり、層状に広がっている。

高積雲は「ひつじ雲」ロール状の塊が羊のことかな。

(a)と(c)から自動的に が決まる

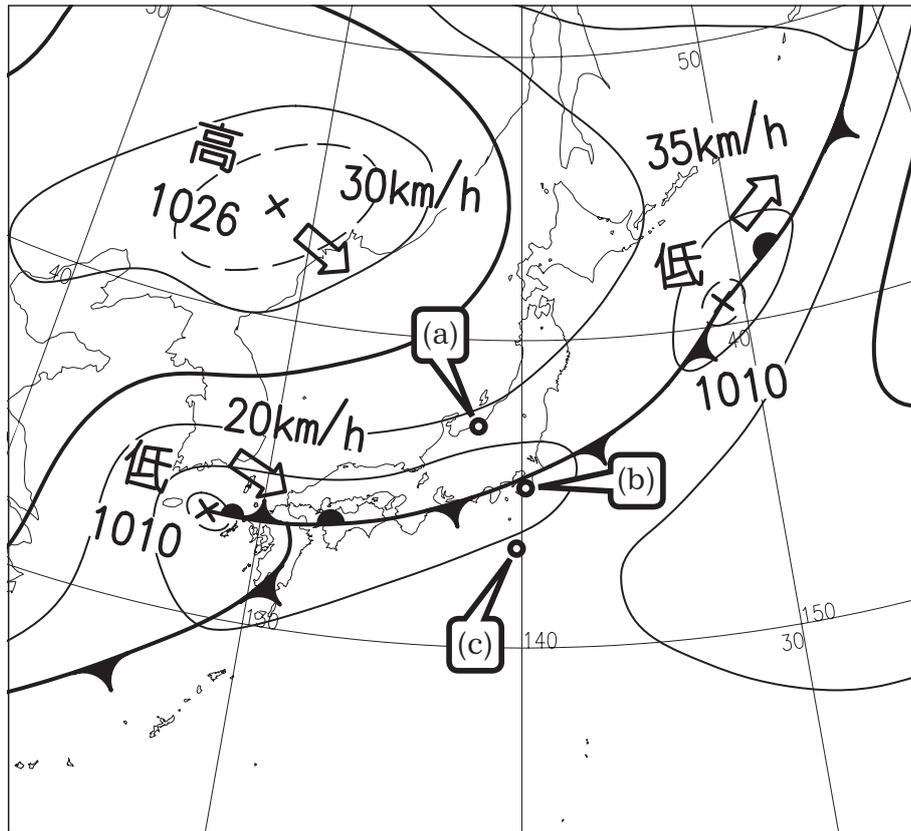
(c) 灰色・層状で、全天を覆っている。太陽はおぼろ状に透けて見える。日のかさは見えない。

巻積雲は「うろこ雲」高層雲は「おぼろ雲」

この表現なら「おぼろ雲」だろう

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|----------------|-----|----------------|
| ① | 乱層雲 | 高層雲 | 巻積雲 |
| ② | 乱層雲 | 高積雲 | 高層雲 |
| ③ | 積乱雲 | 巻層雲 | 高層雲 |
| ④ | 積乱雲 | 高層雲 | 巻層雲 |
| ⑤ | 積乱雲 | 高積雲 | 巻積雲 |

問 2 下の図はある日の9時の地上天気図であり, 次ページの図ア~エは, ウィンドプロファイラによってその日の8時~11時に観測された高層風の時系列である。天気図中に示した地点 (a) ~ (c) に対応する高層風の時系列の組み合わせとして適切なものを, 下記の①~⑤の中から一つ選べ。

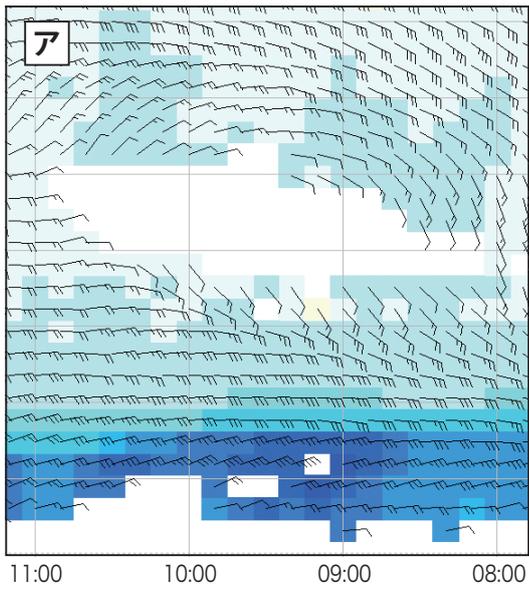


(b)が分かりやすい。
前線の直前にあるので、1時間後に風向が乱れるはず。
9時40分ころから、前線通過にともなう風向の変化があるので、(b)は[エ]である。

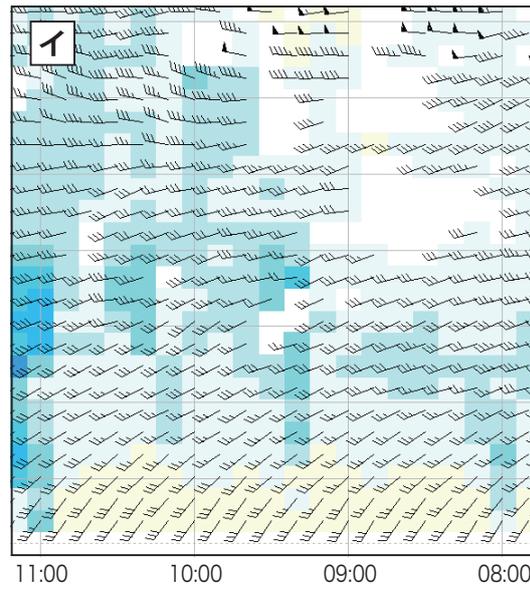
(c)が決まる。
(b)が[エ]であれば、(c)は自動的に[イ]になる。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|--------------|-----|--------------|
| ① | ア | イ | エ |
| ② | ア | エ | イ |
| ③ | イ | ア | エ |
| ④ | ウ | イ | エ |
| ⑤ | ウ | エ | イ |

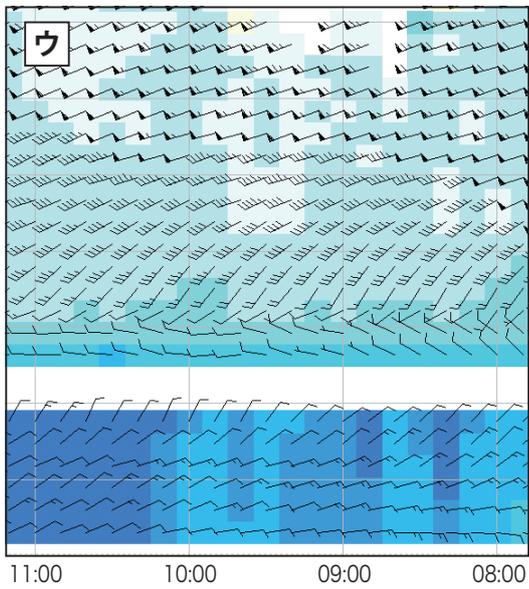
(a)は[ア]か[ウ]から選ぶことになった。
(a)は寒冷前線の北側に位置するので、前線面があるはずだ。
[ウ]の2000m~2500mの風向の変化が前線面と解釈できる。
3000mから上での暖気移流も(a)の状況と相違しない。



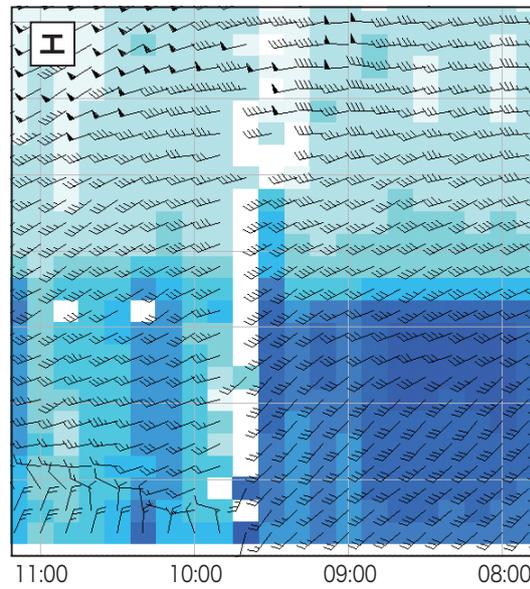
← 時刻 (時:分)



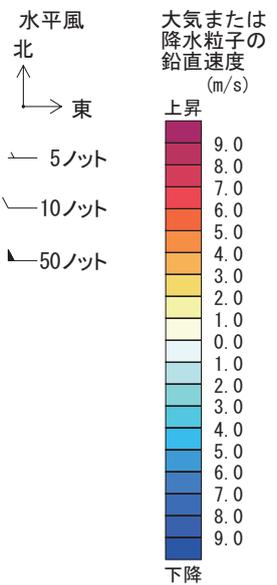
← 時刻 (時:分)



← 時刻 (時:分)



← 時刻 (時:分)



問 3 図はある日の 21 時 (日本時) にラジオゾンデで観測した相対湿度, 気温, 風速の鉛直分布である。図中の A ~ D の特徴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) 気温の鉛直分布のみから対流圏界面を推定すると, B の気温の逆転は対流圏界面の可能性はあるが, A の逆転は高度が高すぎるため, その可能性はない。

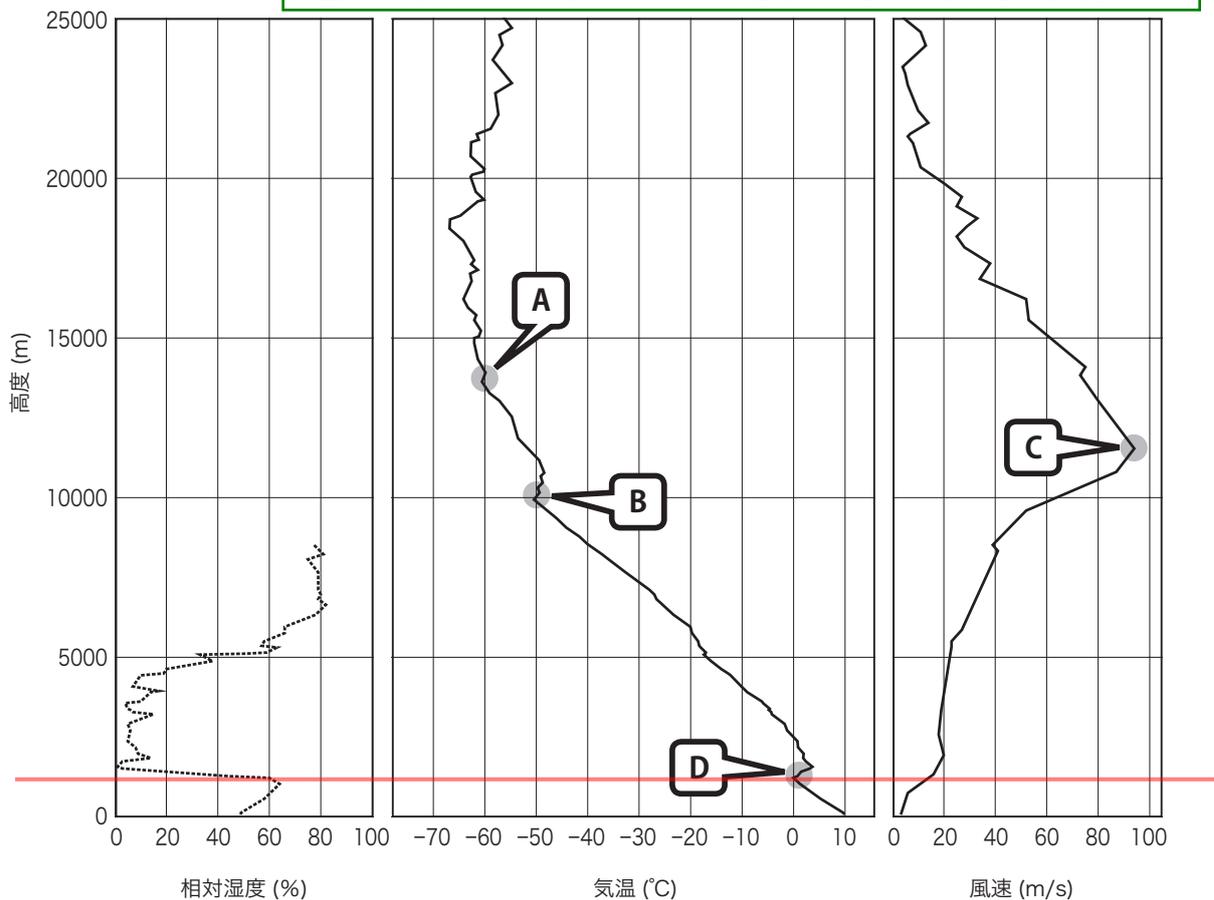
14km なら高すぎるとの判断は適当ではない

(b) 中緯度の観測点において, C のような風速の極大が一つしかない場合, 風向が南西から北西の間で風速が 90m/s を超えていれば, 寒帯ジェット気流と亜熱帯ジェット気流が合流しているとみなすことができる。

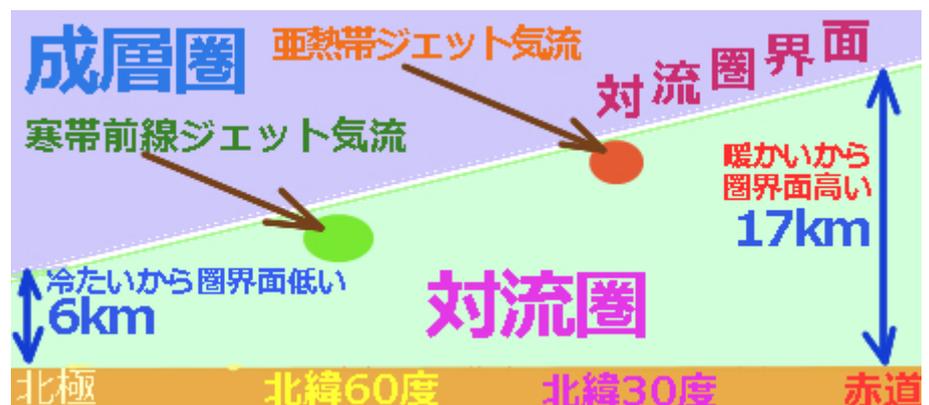
模範解答をみると「誤」となっていますが、わたしには分かりませんでした。

(c) D の気温の逆転は, 上昇中のラジオゾンデが融解層を通過する際にその表面に着氷したために観測されたものであり, 実際に気温が逆転しているのではない。

気温低下とともに相対湿度が急激に低下しています。これもよく分かりませんが、気温は 0 から 4 に上がっているの着氷ではないように思います。



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



問 4 数値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) 数値予報モデルの格子間隔を小さくすることは、スケールの小さな現象の表現を改善し数値計算の精度を向上するために重要である。その際、水平格子間隔を 1/2 にすると、鉛直方向の層の数が同じでも 4 倍の計算時間が必要になるため、計算機の性能を勘案しながら格子間隔を決めなければならない。

8 倍

縦・横に加えて、時間因子も 2 倍になるので 2^3 で 8 倍になる

(b) 数値予報モデルでは、数値で表現した大気の状態を、一定の時間間隔 (時間ステップ) で計算を繰り返して将来の大気の状態を予測する。時間ステップを大きくすると計算時間を短縮できるが、ある上限値以上になると計算が不安定になり計算が続けられなくなる。

(c) 数日先までを対象とする数値予報では、格子間隔より小さいスケールの現象は、予測結果への影響が小さいため考慮されていない。

数日先までの数値予報は、「メソモデル (39 時間) 」が該当する。格子間隔以下の降水については、パラメタリゼーション手法で考慮している。

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

問 5 気象庁の局地数値予報モデルは水平格子間隔が 2km の領域モデルである。このモデルは気象要素の詳細な分布を予測することができ、数時間程度先までの局地的な大雨の発生ポテンシャルの把握等に利用されている。

局地数値予報モデルに関する次の文 (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) 局地数値予報モデルの領域の境界における情報は、メソ数値予報モデルの予報結果から得ている。境界領域では 1 ランク上の情報を借りてきます

(b) 局地数値予報モデルの初期値を作成するときには、アメダスの風・気温のデータも用いている。

(c) 局地数値予報モデルは、個々の積雲の振る舞いを精度良く表現することができる。

格子間隔が 2km の局地モデルではまだ個々の積乱雲が表現できるほどではありません。

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

気象庁の解説 PDF を参照してください。

問 6 気象庁が作成している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の中から一つ選べ。

天気ガイダンスでは、系統的誤差は修正できるが、ランダム誤差は修正できない。
 系統的誤差とは、例えば山の標高を計算モデルでは、地形を丸めて実際の標高よりも低く設定していることがある。
 このような場合、予測計算では必ず標高差による誤差を生じるが、ガイダンスでこれを修正することができる。
 しかし、ランダムな誤差、例えば低気圧の発生位置が予測よりずれていても修正する事はできない。

(a) 天気予報ガイダンスは、数値予報結果のランダムな誤差を適切に修正することができるが、系統的な誤差を修正することは困難である。

逆です。系統的誤差は修正可能。ランダム誤差はダメ

(b) カルマンフィルターによる降水量ガイダンスは、数値予報モデルが予測していない大きな降水量が観測されると、それ以降のある期間にわたって降水量を実際より多めに予測する傾向がある。

カルマンフィルターの学習能力が大雨を記憶してしまう

(c) 風ガイダンスは、数値予報の風速の予測誤差を低減できるが、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 誤 正 誤
 ④ 誤 誤 正
 ⑤ 誤 誤 誤

風元データは、「東西成分の風速」と「南北成分の風速」として与えられる。これを合成して、風速を計算するのだが、この時に同時に風向も計算されるはず。

だから、「風速の予測誤差が低減できる」なら、「風向の予測誤差も低減できる」はずなので『誤』。

また、「風速の予測誤差が低減できない」ならば、設問が間違っているので、いずれにしても『誤』となる。

問 7 気象衛星の水蒸気画像 (複数の水蒸気チャンネルを持つひまわり 8 号において 6.2 μm 帯の画像) とその利用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) 水蒸気画像は、対流圏の上・中層の水蒸気の情報に加え、寒気の吹き出しに伴う日本海の対流雲も、赤外画像と同様に観測することができる。

下層の現象なので、水蒸気画像では観測しにくい

(b) 水蒸気画像が上・中層トラフや寒冷渦の推移の解析に利用されるのは、乾燥域が対流圏の上・中層の大気の沈降場に対応しており、上・中層のトラフや寒冷渦において、上昇域との差を明確に可視化できるからである。

(c) 水蒸気画像で暗域が移動しながら時間の経過とともにより暗くなっていくのは大気の沈降が強化されていることを示しており、その領域がジェット気流の付近にあれば、晴天乱気流が発生しやすい場とみなすことができる。

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

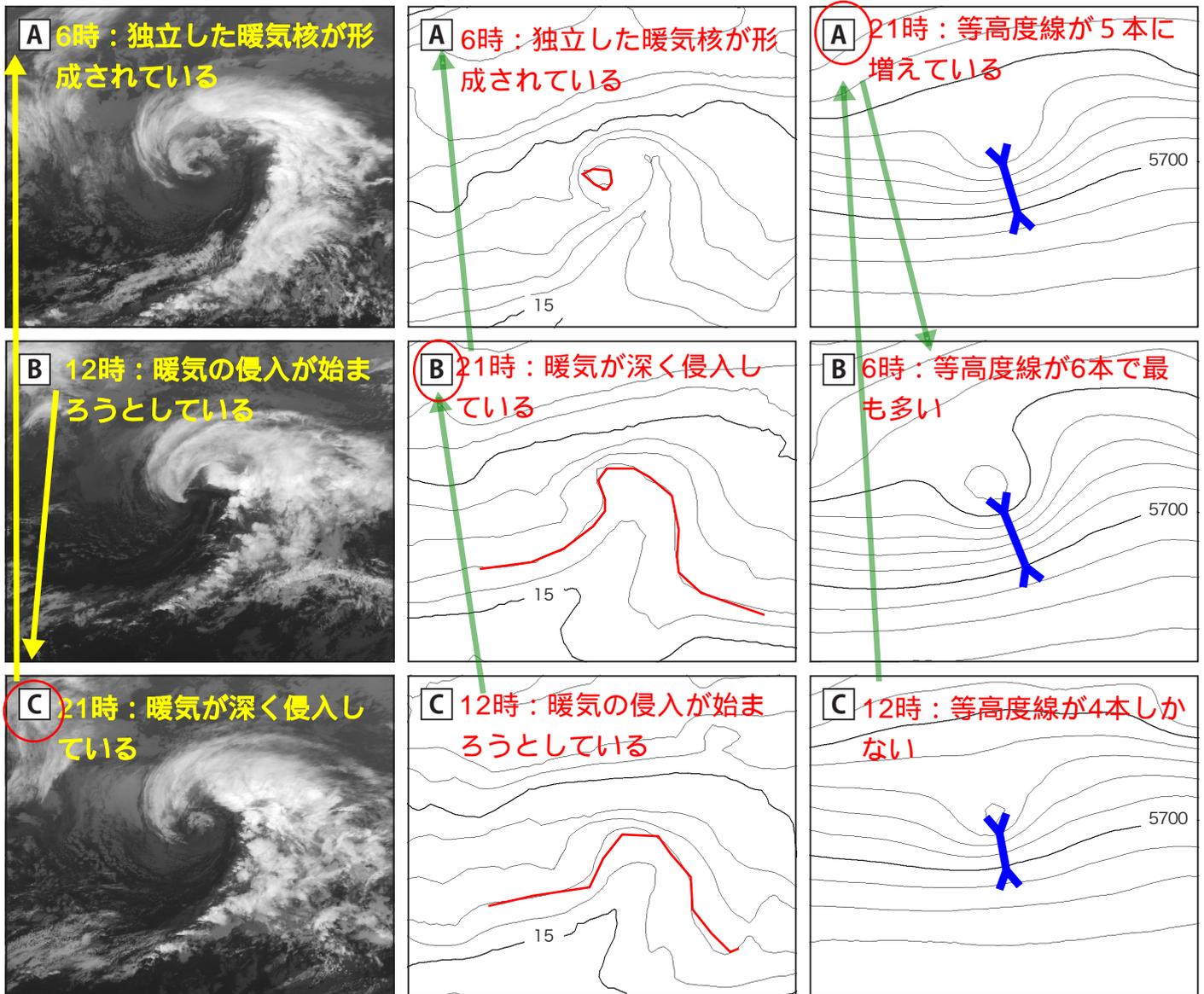
同じ意味合いで、水蒸気画像解析の基本とも言える項目である

問 8 図は発達中の低気圧を模式的に表したものであり、左から順に気象衛星赤外面像、850hPa 気温解析図および 500hPa 高度解析図である。それぞれの図の A,B,C は、ある日の 12 時, 21 時, および翌日の 6 時のいずれかであり、図の種類ごとに順不同で並んでいる。21 時に対応する各図の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から一つ選べ。

気象衛星赤外面像

850hPa 気温解析図*

500hPa 高度解析図*



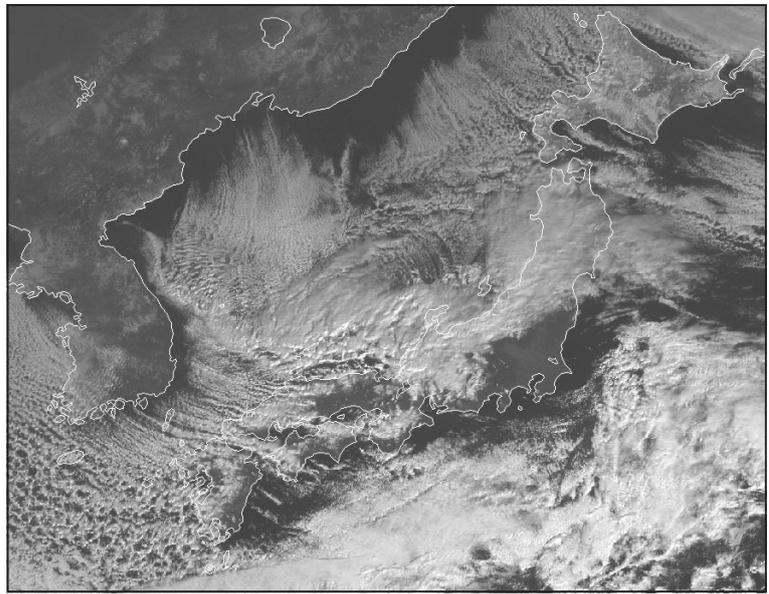
* 850hPa の等温線の間隔は 3°C, 500hPa の等高度線の間隔は 60m である。

	気象衛星赤外面像	850hPa 気温解析図	500hPa 高度解析図
①	A	A	B
②	A	B	A
③	B	C	C
④	C	B	A
⑤	C	B	B

問 9 図は 1 月のある日の気象衛星可視画像である。朝鮮半島の東岸から山陰沖を経て北陸に達する帯状の特徴的な雲域について述べた次の文章の空欄 (a) ~ (d) 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。

この帯状の雲域は積雲や積乱雲からできていて、西高東低の冬型の気圧配置の時に発生し、地上天気図では (a) として表現されることが多く、この雲域の下では強い雪・あられなどが降る。この雲域は、シベリア高気圧からの季節風が日本海に至る経路において、朝鮮半島の北にある山岳によって大気が (b) し、日本海で (c) することによって発生する。山岳による大気の (b) は、山岳より十分 (d) 高度に安定成層があるときに発生しやすい。

この文章は、このまま覚えてもらうしかないですね。



- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|------|-----|-----|-----|
| ① | 前線 | 上昇 | 下降 | 高い |
| ② | 前線 | 分流 | 収束 | 低い |
| ③ | 気圧の谷 | 上昇 | 下降 | 高い |
| ④ | 気圧の谷 | 分流 | 収束 | 高い |
| ⑤ | 気圧の谷 | 分流 | 収束 | 低い |

問 10 日本への台風の上陸に関して述べた次の文 (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) 「台風の上陸」とは、台風の中心が北海道、本州、九州、四国および沖繩本島の海岸線に達した場合をいい、小さい島や半島を横切って短時間で再び海に出る場合は「通過」という。**沖繩本島は「通過」という**

(b) アメダスなどの風、気象レーダーの画像、海面気圧のデータから、それぞれに渦の中心が求められる場合、台風の上陸の判定には、海面気圧から求めた渦の中心が優先して用いられる。**台風の中心は、気圧が最も低いところこの表現は紛らわしいので誤解を生じると思う**

(c) 台風が上陸すると、地形の影響によって台風の中心に対応する渦が複数に分かれ、別々に進むことがあり、その場合の台風の中心は、それぞれの渦の3時間前からの気圧の低下量を重みとして複数の渦の位置を平均した場所としている。**この理論はわたしは知らないが、模範解答によると「誤」である。おそらく、一番気圧が低い渦を中心とすると思う (未確認だが)**

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

週間天気予報は、発表日翌日から7日先までの期間の予報を、「全般週間天気予報」、「地方週間天気予報」、「府県週間天気予報」という形式で毎日発表しています。

問 11 気象庁が発表する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) 週間天気予報では、府県週間天気予報、地方週間天気予報のほか、全般週間天気予報を毎日発表している。

(b) 府県週間天気予報では、発表日の2日先から7日先までについては、毎日の最高・最低気温の予報値とともに、適中率がおおよそ80%となる最高・最低気温のそれぞれの気温の範囲を発表している。

(c) 府県週間天気予報では、発表日の3日先から7日先までについては、信頼度をA,B,Cの3階級で発表している。

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

次ページに、埼玉県の「府県週間天気予報」の実例を貼付したのでご参照ください。

確かに、確率はおおよそ80%と書いてあります。

同じく、信頼度の説明も書いてあります。

週間天気予報: 埼玉県

その他の情報

各府県の週間天気予報

[印刷](#) [再読込](#)

[説明へ](#)

12月12日11時 埼玉県の週間天気予報

日付	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	
埼玉県	曇一時雨	曇	曇時々晴	曇時々晴	晴時々曇	晴時々曇	晴時々曇	
府県天気予報へ								
降水確率(%)	30/50/40/20	40	30	20	10	10	10	
信頼度	/	/	A	A	A	A	A	
熊谷	最高(°C)	12	13 (12~17)	16 (13~19)	17 (15~19)	12 (9~14)	10 (8~11)	11 (9~13)
	最低(°C)	6	7 (4~8)	6 (4~8)	8 (6~10)	4 (1~6)	0 (-2~2)	-1 (-2~1)
平年値	降水量の合計		最高最低気温					
熊谷	平年並 0 - 4mm		最低気温		最高気温			
			1.5 °C		11.7 °C			

関東甲信地方週間天気予報

平成27年12月12日10時35分 気象庁予報部発表

予報期間 12月13日から12月19日まで

向こう一週間は、期間の前半は気圧の谷や湿った気流の影響で雲が広がりやすく、雨の降る所もあるでしょう。期間の後半は高気圧に覆われて概ね晴れますが、長野県北部と群馬県北部は寒気の影響で雪または雨が降る見込みです。

最高気温・最低気温ともに、期間の前半は平年より高く、平年よりかなり高い日もあるでしょう。期間の後半は平年並か平年より低いでしょう。

降水量は、平年並か平年より少ない見込みです。

最低気温・最高気温の欄の括弧内は気温の予測範囲を示しています。実況の気温がこの範囲に入る確率はおよそ80%です。

信頼度は、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「予報が変わりやすい」ことを表す情報で、A、B、Cの3段階で表します。

信頼度	内容
A	確度が高い予報 ・ 適中率が明日予報並みに高い ・ 降水の有無の予報が翌日に変わる可能性がほとんどない
B	確度がやや高い予報 ・ 適中率が4日先の予報と同程度 ・ 降水の有無の予報が翌日に変わる可能性が低い
C	確度がやや低い予報 ・ 適中率が信頼度Bよりも低い もしくは ・ 降水の有無の予報が翌日に変わる可能性が信頼度Bよりも高い

平年値は次の値を掲載しています。
 予報期間7日間で合計した降水量の平年並の範囲
 予報4日目の最高気温・最低気温の平年値

各府県ごとの週間天気予報は、毎日11時と17時の2回発表しています。
 期間の1日目と2日目については随時最新の天気予報を表示しています。
 明日の予報までの降水確率は、6時間毎に「00時から06時/06時から12時/12時から18時/18時から24時」の順に表示しています。

問 12 気象庁が発表している雷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) 雷ナウキャストは、発雷のデータや気象レーダーの観測結果などをもとにして、雷活動の激しさや落雷の可能性を解析し、1 時間後までの予測を行うもので、10 分毎に更新される。

(b) 活動度 1 は、雲の中で氷の粒やあられなどが多くなり、雷雲として発達し始めた状況や、雲の中や雲と雲の間などで放電が発生することにより、電光が見えたり雷鳴が聞こえたりする段階に相当する。これは活動度 2 に相当する。

(c) 活動度 2 が予測されている場合は、落雷の危険が迫っている状況なので、屋外にいる人は建物や車の中へ移動するなど、直ちに身の安全確保の行動をとる必要がある。屋内避難後は、活動度 2、3、4 で求められる。

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

次ページに、雷ナウキャストの詳細を調布したので参照してください。

活動度 2 ~ 4 が予測された場合は、落雷の危険が高くなっていますので、建物の中など安全な場所へ速やかに避難して下さい。

また、避難に時間がかかる場合は、雷注意報や活動度 1 が予測された段階から早めの対応をとることが必要です。

なお、雷注意報や活動度 1 ~ 4 が発表されていない地域でも雷雲が急発達して落雷が発生する場合がありますので、天気の急変には留意して下さい。

問 13 気象庁が発表する警報・注意報に関する次の文 (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) 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、今後と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。

大雨警報は、雨がやんでも、重大な土砂災害などのおそれが残っている場合は、発表を継続します。

(b) 大雨警報・注意報の発表基準は、土砂災害に関しては発表の最小単位である二次細分区の中でも異なる場合があるが、浸水災害に関しては二次細分区の中では同じである。

この出題は、非常に紛らわしい。大雨警報・注意報は二次細分区単位であるが、土砂災害警戒判定メッシュ情報や河川洪水予報を混同させる悪意が感じられる。

(c) 洪水警報・注意報の発表基準のうち、流域雨量指数は、対象となる二次細分区域の中に 24 時間前から降った雨にもとづいて算出している。

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

流域雨量指数とは、河川の流域に降った雨水が、どれだけ下流の地域に影響を与えるかを、これまでに降った雨 (解析雨量) と今後数時間に降ると予想される雨 (降水短時間予報) から、流出過程と流下過程の計算によって指数化したものです。24 時間の限定はありません。

二次細分区域とは、気象警報・注意報の発表に用いる区域です。市町村 (東京特別区は区) を原則としますが、一部市町村を分割して設定している場合があります。

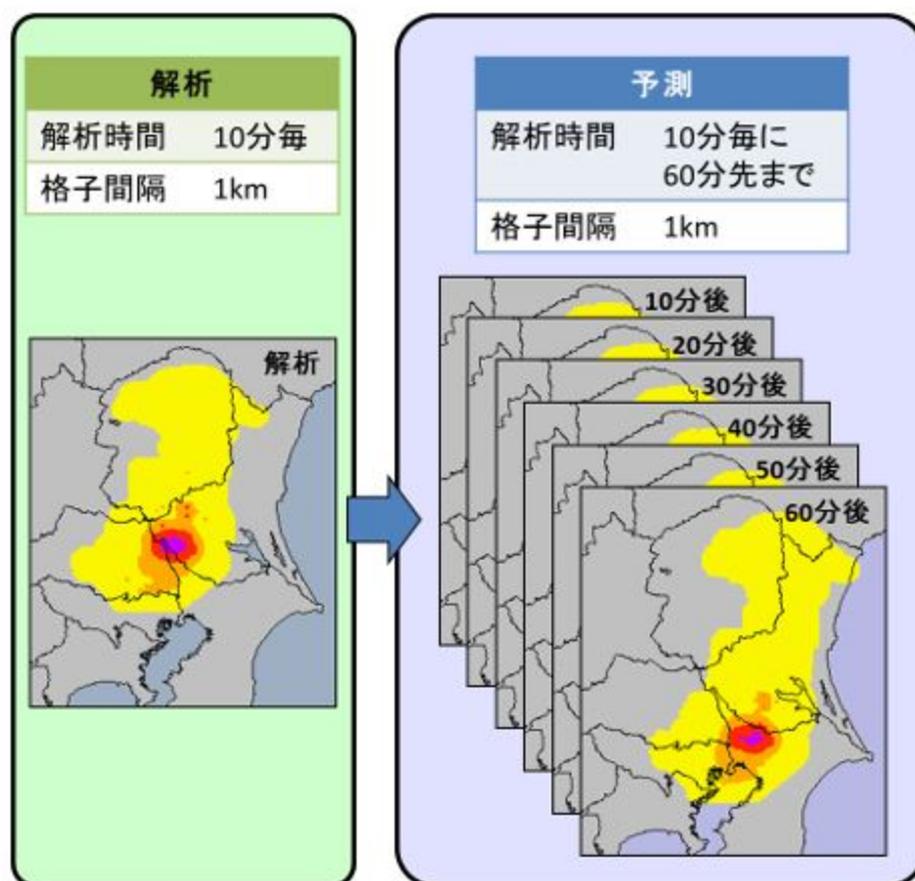
雷ナウキャストとは

雷ナウキャストは、雷の激しさや雷の可能性を1km格子単位で解析し、その1時間後(10分～60分先)までの予測を行うもので、10分毎に更新して提供します。

雷の解析は、雷監視システムによる雷放電の検知及びレーダー観測などを基にして活動度1～4で表します。予測については、雷雲の移動方向に移動させるとともに、雷雲の盛衰の傾向も考慮しています。

雷ナウキャストでは、雷監視システムによる雷放電の検知数が多いほど激しい雷(活動度が高い:2～4)としています。雷放電を検知していない場合でも、雨雲の特徴から雷雲を解析(活動度2)するとともに、雷雲が発達する可能性のある領域も解析(活動度1)します。

なお、急に雷雲が発達することもあり、活動度の出ていない地域でも天気の急変には注意する必要があります。



活動度	雷の状況	
4	激しい雷	落雷が多数発生している。
3	やや激しい雷	落雷がある。
2	雷あり	電光が見えたり雷鳴が聞こえる。落雷の可能性が高くなっている。
1	雷可能性あり	現在は雷は発生していないが、今後落雷の可能性はある。

問 14 気象庁が発表する土砂災害に関する防災気象情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の中から一つ選べ。

(a) 土砂災害警戒情報は、大雨警報 (土砂災害) が発表されている状況において、土砂災害発生の危険度がさらに高まった市町村または市町村をいくつかに分割した地域を対象として発表される。問13(b)の解説の二次細雲区のことを示しているようですね

(b) 大雨警報 (土砂災害) および土砂災害警戒情報は、地形等の条件から土砂災害が想定されていない市町村に対しては発表されない。河川がなく崖もないような市町村では土砂災害は発生しません。

(c) 土砂災害警戒情報が発表の対象としている現象は、大雨による土石流、急傾斜地の崩壊、地すべり、および斜面の深層崩壊である。

技術的に予測が困難である斜面の深層崩壊、山体の崩壊、地すべり等は、土砂災害警戒情報の発表対象とはしていません。

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

問 15 北極振動について正しいものを、下記

北極振動 (ほっきょくしんどう、英語 : Arctic Oscillation : AO) とは、北極と北半球中緯度地域の気圧が相反して変動する現象のことである。テレコネクション (大気振動) の一種で、気温や上空のジェット気流流路等にも変化をもたらす。冬季にこの振動の幅が大きくなると、北半球の高緯度・中緯度地域で寒波やそれに伴う大雪、異常高温が起きる。

ジェット気流の変動と関連した北半球規模で卓越する大気の変動として、北極振動が知られている。北極振動は、(a) 北極域と中緯度域の気圧の平年差が逆符号となる偏差パターンであり、冬期に卓越し、成層圏にまでおよぶ背の高い構造をもつ。北極振動の変動と日本の天候は密接に関連しており、極付近の気圧が平年より低く、中緯度帯の気圧が平年より高いパターンのとき、日本では (b) 暖冬となりやすい。北極振動は、(c) ~~亜熱帯ジェット気流~~ 寒帯前線ジェット気流の強弱に関連している。

寒帯前線ジェット気流

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

