

問1 ②

(a)正

$$1\text{hPa} = 100\text{Pa} = 100\text{N/m}^2$$

(b)誤

気圧の型および気圧変化の量は、観測時刻前3時間のものと比較します。

(c)正

(d)誤

静穏は、0.3m/s未満の場合です。

問2 ①

(a)正

ウィンドプロファイラは、地上から上空に向けて電波を発射し、大気中の風の乱れなどによって散乱され戻ってくる電波を受信・処理することで、上空の風向風速を測定します。地上に戻ってきた電波は、散乱した大気の流れに応じて周波数が変化しているので(ドップラー効果という)、発射した電波の周波数と受信した電波の周波数の違いから風の動きがわかります。上空の5方向に電波を発射することで、風の立体的な流れがわかります。

(b)正

観測できる高さは、その時の大気の状態、天気や季節によって異なりますが、概ね降水のない時には上空約3~6kmまで、降雨時には上空約7~9kmまで観測できます。雨が降っている場合には、雨粒の動きを観測します。これは、雨粒によって散乱した電波の方が大気によって散乱した電波より強いのですが、雨粒は大気の流れに乗っているため、雨粒の動きから風向風速が観測できます。ただし、鉛直方向は、雨粒の下降速度となります。

(c)正

大気中に水蒸気を多く含む場合には、電波の散乱が大きいため、高い高度までの観測が可能です。逆に乾燥した大気では、電波の散乱が弱いため、観測できる高度が低くなります。

(d)誤

(b)や(c)の解説のとおり。

問3 ⑤

(a)ウ

ウ点は、Aからの距離がBからの距離より遠い。同じ空中線仰角なので、レーダー設置場所からの距離が遠いほど高度が高くなる。

(b)イ

イ点は、東西方向の直線上にあり、風の南北成分が含まれない。

(c)南北

(b)の解説のとおり。

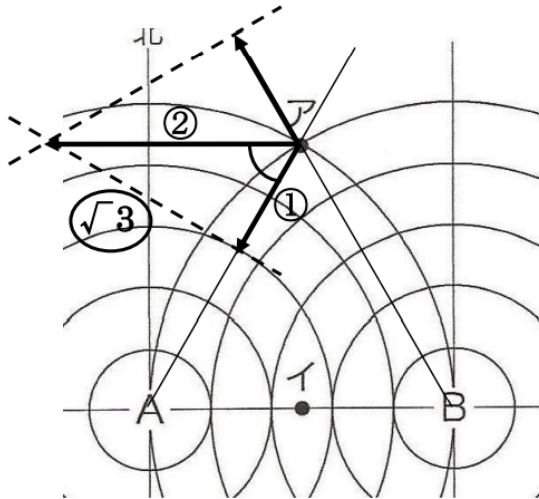
(d)ア

ア点は、Aからの距離とBからの距離が等しいので、同じ高度である。よって、その場の風向風速を観測することができる。

(e)東の風 20m/s

ア点の風の成分は、Aに近づく方向とBから遠ざかる方向に分かれる。よって、ア点の風は、その真ん中を通して東から西へ移動することになる(東の風)。東風の風速は、 60° の三角比から求めることができる。各辺の比は、①:②: $\sqrt{3}$ となるので、

①=10m/s ②=20m/s よって、20m/s



問4 ②

(a)正

そのとおり。

(b)誤

薄い上層雲は、下からくる温度が高い所の赤外放射が透過して衛星に届くので、実際の温

度より高く判断され、赤外面像では黒っぽくなる。

(c)正

冬の夜間などは、放射冷却によって地表面は非常に温度が低くなります。赤外面像は、温度が低いものを白く写すので、正しい表記となります。

問5 ③

(a)誤

中小規模擾乱とは、メソスケールの現象で、その中には巨大雷雨や集中豪雨、晴天乱気流などが含まれる。よって、予測可能な期間が10日～2週間程度というのは誤り。

(b)正

そのとおり。

(c)正

パラメタリゼーションは、数値予報で直接取り扱うことができない現象を取り込む手法で、いくつかの積雲をまとめた規模の現象も取り込むことができます。しかし、個々の積雲について一つ一つ予測することはできません。

問6 ①

(a)正

週間アンサンブル予報は、ある時刻(同じ時間の初期時刻)に少しずつ異なる初期値を多数用意して、それぞれについて予報を行い、その平均やばらつきの程度といった統計的な性質を利用して最も起こりやすい現象を予報(確率予報)するものです。

(b)正

スプレッドが大きいというには、複数の予報結果のばらつきが大きいということです。すなわち、予報の信頼度(予報精度)は低いことを意味します。

(c)誤

それぞれの予報モデルには、予報結果に誤差を生じさせるような特有のクセがある。よって、そうした誤差を含むすべての予報結果を平均しても系統的誤差を除去することはできない。

(d)誤

平均して求めた予報結果は、一般に精度が向上します。しかし、常に精度が良いとは限りません。たとえば、複数の予報の中のひとつが実況と合っている場合、その他のばらつきのある予報結果と一緒に平均を取ることによって、精度が悪くなります。

問7 ③

コスト・ロスモデルは、確率予報を有効に利用する方法として提案されたモデルである。コストは対策に要する費用、ロスは対策によって軽減できる損失を意味する。コストとロスの比(コスト÷ロス)が、損失を伴う情報の発生確率(小数)より小さければ対策を講じる、大きければ対策を講じないというもの。

◆コスト・ロスモデルの例

- ・ 売値が1000円の弁当、製造コストは1個600円
- ・ 晴天時は平均300個売れる、雨天時は販売中止
- ・ 降水確率40%の予報が10回出た場合を考える

	6日間晴天	4日間雨天
コスト	600円×300個=18万円	600円×300個=18万円
売上	1000円×300個=30万円	1000円×0個=0円
損益	[利益]12万円/日 ×6日=72万円	[損失]18万円/日 ×4日=72万円

降水確率が40%のとき、10日間トータルで損益0円

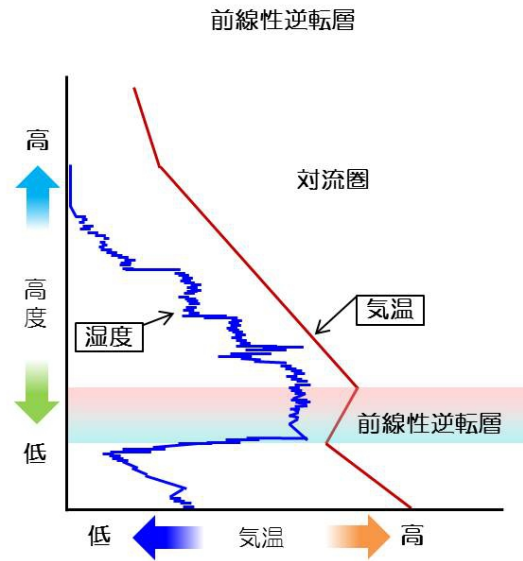
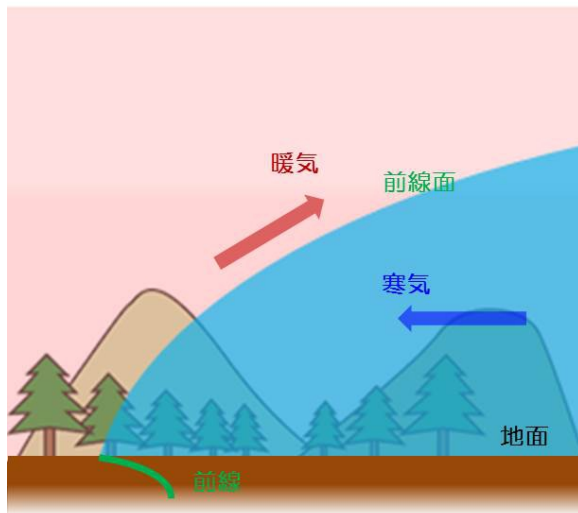
- ☞ 降水確率が50%以上になると損失が発生する
- ☞ 降水確率が30%以下であれば利益が出る

- (a) 何も対策を行わなかった場合における、期間全体での損失の期待値は「1回あたりの損失の大きさ(L)」×「降水確率(A/100)」×「予報回数」で示される。
- (b) 「雨対策を施した方が何も対策を施さなかった場合よりも損失が少ない」場合なので、C/Lが降水確率40%(0.4)より小さければよいことになる。

問8 ④

- (a) 誤

温暖前線の北側では、寒気の上を暖気が滑昇している構造となりますが、寒気と暖気が接する間の部分には転移層があります。転移層は、下に寒気が、上に暖気があるで、転移層内では、高度が高くなるにつれて温度が高くなり、逆転層となります。よって、寒気と暖気の間には鉛直方向に成層が安定な転移層(逆転層)が見られます。



(b) 誤

寒冷前線も温暖前線も、転移層の暖气側(前線面)が地上と接する所が地上の前線となります。

(c) 正

温暖前線の傾きは寒冷前線面より緩やかで気塊がゆっくり上昇するので、温暖前線面上では乱層雲などの層状性の雨雲が形成され、地雨性の降水となることが多くなります。

(d) 正

温暖前線のすぐ北側にある地点では、暖气移流が見られるので、高度があがるとともに、風向は、時計回りに変化します。

問9 ⑤

日本海寒帯気団収束帯(JCPZ)の説明です。

(a) 気圧の谷

JCPZ ができると、地上天気図では等圧線の屈曲(低気圧から高気圧に向かって凸になる)が見られる。すなわち、その領域は、気圧の谷となります。

(b) 分流

(c) 収束

朝鮮半島の北にある山岳とは、長白山脈のこと。季節風が長白山脈にぶつかって分流し、日本海で再び合流(収束)する。

(d) 低い

山岳より十分に高い高度に安定層がある場合は、季節風が山岳斜面に沿って上昇し、山岳を越えた所で下降します。よって、風の分流は起きません。安定層が山岳より低い場合は、安定層が風の山岳斜面の滑昇を妨げるので、風は、山岳を左右に迂回(分流)することになる。

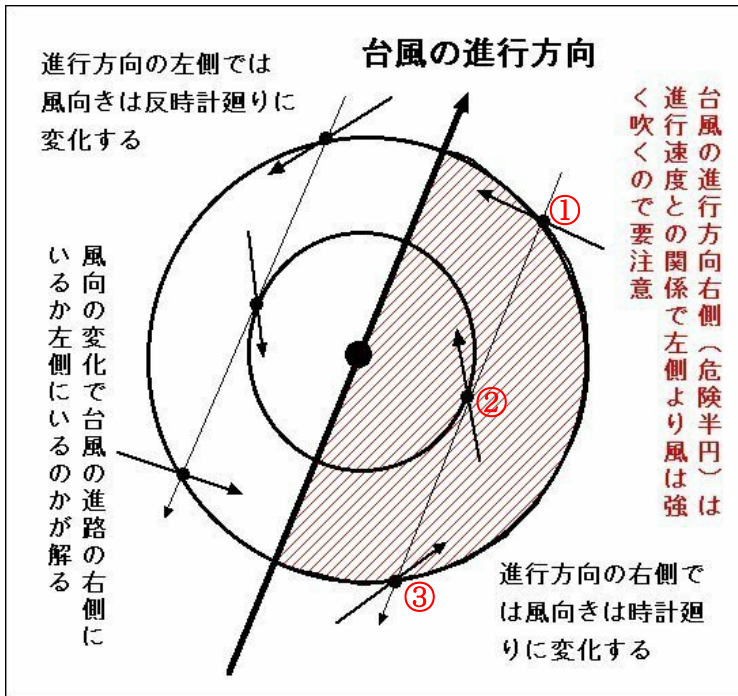
問10 ④

(a) 誤

同じ気圧であっても、等圧線の間隔(気圧傾度)により風速は変わります。

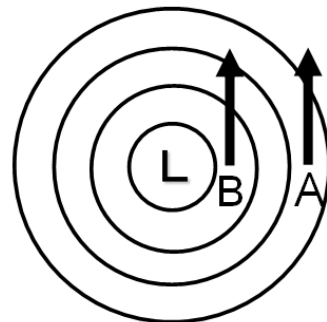
(b) 正

時間の経過とともに風向が時計回りに変化している場所は、下図のように台風の進行方向に向かって右側にあたります(①東南東→②南南東→③南西)。また、台風の右側半円では、台風の移動方向と台風自体の風向が同じであるため、台風自体の風速に移動の速さがプラスされて風速が左側半円より強くなる傾向があります。したがって、本文は正しい。



(c) 誤

「緯度と気圧傾度が同じ」という条件に注意。下図のように、等圧線の間隔が同じ(気圧傾度が同じ)ときの低気圧性傾度風を考えます。A地点よりB地点のほうが曲率半径 r は小さいので、遠心力 V^2/r はB地点の方が大きくなります。低気圧性傾度風するとき、気圧傾度力の向きと逆に働く遠心力が増大し、風速を弱める働きがあるので、同じ気圧傾度であれば、低気圧性傾度風は中心に近くなるほど風速が弱くなります。よって、「気圧傾度が同じならば台風中心に近いほうが強い風が吹く」という記述は誤りです。



問 11 ②

(a) 正

海上では、陸上のように観測地点が充実していないので、当然に海上の方が予測誤差が大きくなります。なお、付近に観測値がない場合は、前回の解析雨量の解析結果を参考にします。

(b) 正

ブライトバンドは、上空の融解層(雪から雨に変わる層)からの反射波が通常よりも非常に強くなる現象で、数mm/h程度の降水が50mm/h以上の降水として観測されてしまうこともあります。ブライトバンドは長時間、同じ場所にとどまる場合があり、雨量積算の誤差が大きくなります。また、警報の発表基準に用いられる土壤雨量指数や流域雨量指数は雨量積算の影響が大きく、ブライトバンドの軽減が求められます。

ブライトバンド軽減の方法は、数値予報(MSM)の気温情報から0℃の高度を求め、この高度付近のレーダーエコーを抽出します。しかし、これだけではブライトバンドではない領域が含まれる傾向にあるため、これらのエコーのうち、周囲より際だって強いエコーを求めて、これをブライトバンド領域と判定します。ブライトバンドと判定した領域は、周囲のエコーを重み付き内挿してエコー強度を推定します。ブライトバンドを軽減する処理は、平成24年1月から導入されています。

(c) 誤

シークラッターは、海上の波しぶきによるエコーのことをいいます。気象レーダーの仰角を変えるなど、なるべく捉えないようには対応しているものの、波しぶきは、時間や場所によってランダムに発生するので、完全に除去することはできません。したがって、下線部は誤りとなります。

問 12 ⑤

(a) クラウドクラスター

赤外画像では、非常に白く大きな団塊状の雲となっています。テーパーリングクラウドは、にんじん状の雲なので、正解は、クラウドクラスターとなります。

(b) 下層ジェット

亜熱帯ジェット気流は、対流圏界面付近で吹く強風です。図3は、1500m付近の強風なので、正解は「下層ジェット」となります。

(c) 対流不安定

900hPa~700hPaの気層において、気温の鉛直分布を見ると、気温減率は、湿潤断熱線よりも大きく、乾燥断熱線より小さくなっています。この状態は、「条件付き不安定」なので、この時点で「絶対不安定」は消えます。

また、相当温位は、900hPa~700hPaの気層で高度とともに減少しています。つまり、この間の気層は、下層ほど高相当温位であり、上層ほど低相当温位となり、「対流不安定」となります。よって、正解は「対流不安定」です。

問 13 ①

降水の有無の適中率： $(9+14)/30 \div 0.77$

降水ありの見逃し率： $3/30 = 0.10$

降水ありのスレットスコア： $9/16 \div 0.56$

問 14 ⑤

(a) 誤

融雪により河川流量が増えることで洪水の恐れがあるときは、洪水注意報が発表されます。

(b) 誤

表層雪崩は、滑り落ち雪の量こそ少ないものの、速度が非常に速く、遠方まで雪崩れることがあり、大規模な災害となることがあります。

(c) 誤

寒気移流に伴って発生した対流雲によっても、竜巻が発生します。

(d) 正

温帯低気圧になると、強い風の範囲が逆に広がることがあります。

問 15 ②

850hPa 気温：

6 月は、太陽高度が高い季節で、大陸で気温が高くなる。よって、(a)

850hPa 高度：

850hPa 気温で、6 月(a)の日本付近の等温線の間隔は、9 月(b)に比べて広がっている。等温線の間隔が広いと等高度線の間隔も広がるので、日本付近の等高度線の間隔が広い(b)が 6 月となる。

外向き長波放射量：

6 月は梅雨前線が日本の南岸に停滞する時期なので、そのような場所では日射量が少なく、外向き長波放射が大きくなる。それに該当するのは(a)である。