

第 13 回日本地学オリンピック 一次予選問題

2020 年 12 月 20 日 14 時～15 時実施（試験時間 50 分）

【地質】

問 1 岩石の風化に関する次の文章の空欄（ a ）（ b ）を埋める，最も適切な言葉の組み合わせを次の①～⑥から 1 つ選びなさい。

花こう岩は，風化されやすい岩石である。花こう岩の風化は，主に次の 2 つの過程からなる。1 つ目は，花こう岩に含まれる石英と長石の熱膨張率の違いにより，気温の変化で鉱物粒子の間に隙間ができる（ a ）風化作用である。2 つ目は，カリ長石などの鉱物が雨水と反応して溶け出す（ b ）風化作用である。

- | | | |
|---|--------|--------|
| ① | a: 化学的 | b: 物理的 |
| ② | a: 天候的 | b: 構造的 |
| ③ | a: 構造的 | b: 化学的 |
| ④ | a: 構造的 | b: 天候的 |
| ⑤ | a: 物理的 | b: 化学的 |
| ⑥ | a: 物理的 | b: 天候的 |

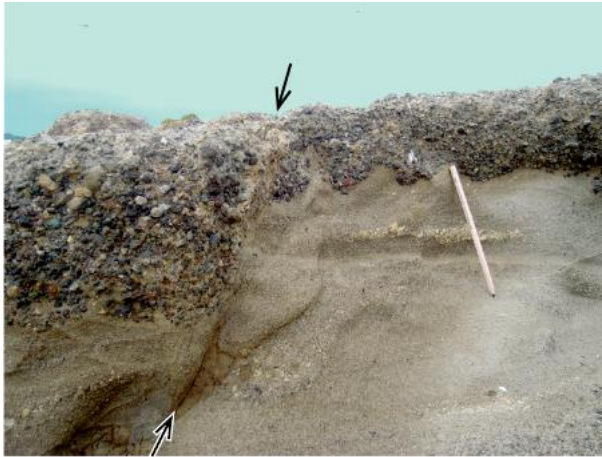
問 2 堆積岩に関する次の説明のうち，最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 泥は非常に細粒な粒子であるため，砂や礫と比べると流速の変化で最も沈殿しにくく，移動しやすい碎屑（さいせつ）粒子である。
- ② 礫岩は堆積岩であるため，礫岩を構成する礫はすべて角が取れている。
- ③ 砂岩は，粒径が 1/16 mm～2 mm の碎屑粒子からなる。
- ④ 不整合で重なる地層の最下部には，上の地層が侵食されてできた礫が堆積していることがあり，これを基底礫岩とよぶ。

問 3 堆積岩に関する次の説明のうち，最も適切でないものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 海水が蒸発することで海水に溶けている塩類が濃集して岩塩や石膏（せっこう）が形成される。
- ② 凝灰岩は，火山から噴出した火山灰が，地上や水中に堆積して形成される。
- ③ チャートは，深海底で二酸化ケイ素を主成分とする有孔虫などの生物殻が堆積して形成される。
- ④ 石灰岩は，化学的に炭酸カルシウムが濃集して形成されることもある。

問4 次の写真の矢印で示した箇所には、ある地質構造が観察できる。この地質構造の名称を答えよ。また、これはどのような力を受けて形成された構造か。最も適切なものを次の①～⑧から1つ選びなさい。

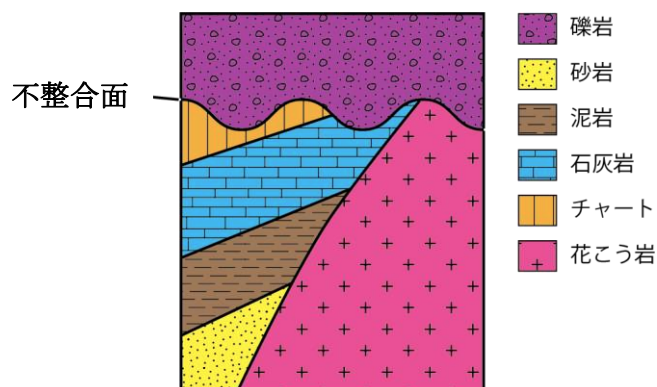


上方向



- | | | |
|---|---------------|----------------|
| ① | 地質構造: 正断層 | 力: 水平方向に引張された。 |
| ② | 地質構造: 正断層 | 力: 水平方向に圧縮された。 |
| ③ | 地質構造: 逆断層 | 力: 水平方向に引張された。 |
| ④ | 地質構造: 逆断層 | 力: 水平方向に圧縮された。 |
| ⑤ | 地質構造: 褶曲 (背斜) | 力: 水平方向に引張された。 |
| ⑥ | 地質構造: 褶曲 (背斜) | 力: 水平方向に圧縮された。 |
| ⑦ | 地質構造: 褶曲 (向斜) | 力: 水平方向に引張された。 |
| ⑧ | 地質構造: 褶曲 (向斜) | 力: 水平方向に圧縮された。 |

問5 次の図は、ある露頭の地質断面の観察結果である。この露頭について、最も適切でない説明を次の①～④から1つ選びなさい。



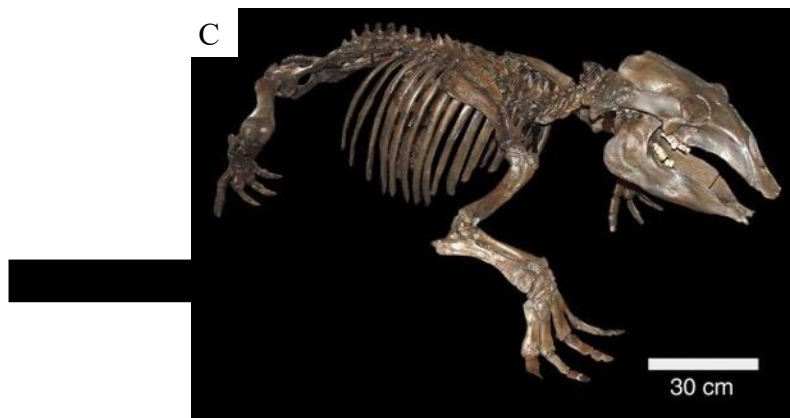
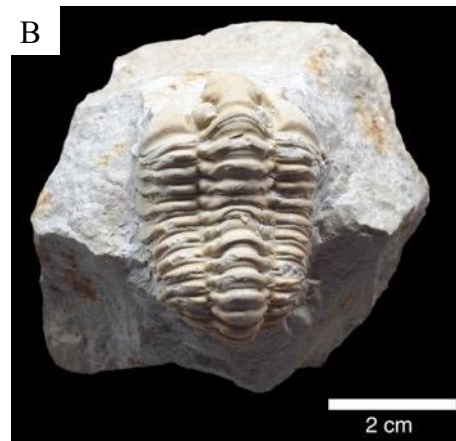
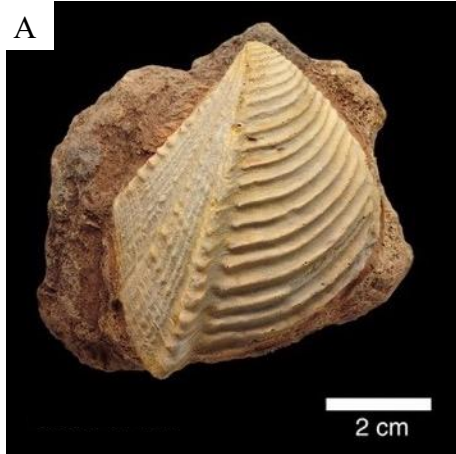
- ① 花こう岩は貫入岩体である。
- ② 泥岩の一部は、図の花こう岩の影響で接触変成作用を受けている可能性がある。
- ③ 石灰岩の一部は、図の花こう岩の影響で接触変成作用を受けている可能性がある。
- ④ 礫岩の一部は、図の花こう岩の影響で接触変成作用を受けている可能性がある。

問 6 次の写真が示す、地層断面にみられる堆積構造として最も適切なものを次の①～④より 1 つ選びなさい。



- ① 級化層理（級化成層）
- ② クロスラミナ（斜交葉理）
- ③ 荷重痕
- ③ 生痕

問7 次の写真の化石A～Cを，古い順に並べるとどのような順番になるか。最も適切なものを次の①～⑥より1つ選びなさい。



地質標本館 地質標本データベースより

- ① A→B→C
- ② A→C→B
- ③ B→A→C
- ④ B→C→A
- ⑤ C→A→B
- ⑤ C→B→A

問 8 次の写真は、ある化石の写真である。この生物が生息していた環境として最も適切なものを次の①～④より 1 つ選びなさい。



地質標本館 地質標本データベースより

- ① 暖かくて浅い海
- ② 冷たくて浅い海
- ③ 深海
- ④ 河口付近などの汽水域

問 9 次の写真は、先カンブリア時代に赤道付近で堆積したと思われる地層の露頭写真である。沖合の粘土質の堆積物中に直径数 cm の礫が含まれている。このような堆積物に最も関係の深い現象を次の①～④から 1 つ選びなさい。



東條ほか（2004）地質学雑誌 Vol 110, No.6, XI-XII @日本地質学会

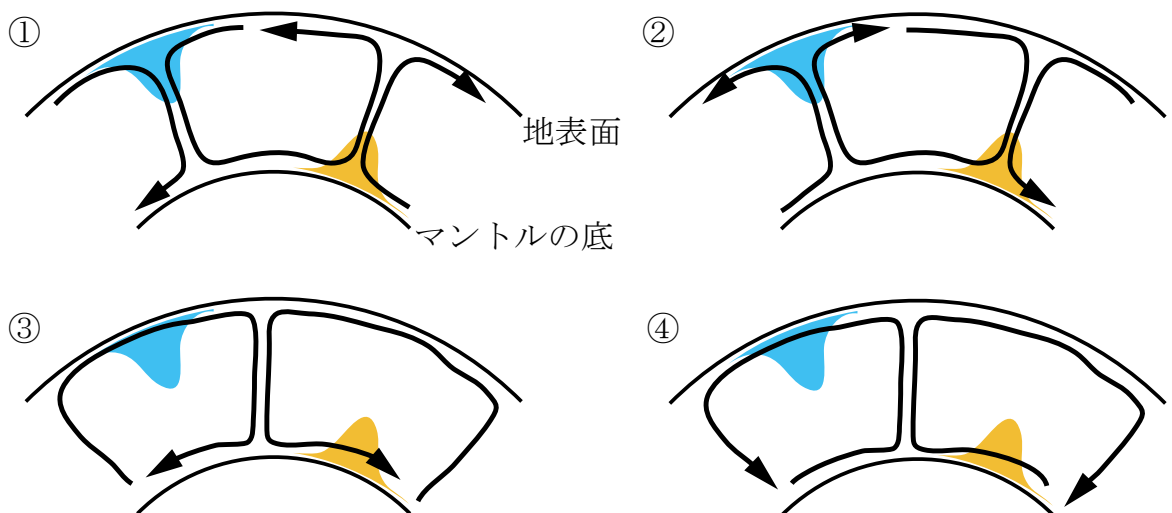
- ① 地球の表面の岩石が融けて、地球の表面がマグマに覆われた。
- ② シアノバクテリアの活動で、酸素が増加した。
- ③ 地球のほぼ全体が氷に覆われた。
- ④ 大型でやわらかい体組織からなる生物が繁栄した。

問 10 地質年代を推定する手法について述べた次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 相対年代で示される地質時代区分は、主として特定の生物（群）が出現・消滅した地層の記録に基づいて定義されている。
- ② ある層準の岩石試料から示準化石が得られても、その化石が生存していた一定の幅を持った期間でしか、年代を決定することができない。
- ③ 放射性同位体の壊変速度は岩石が存在した温度・圧力条件で変化するため、放射年代測定には当時の温度・圧力条件の検討が必要である。
- ④ 放射年代は、岩石中に含まれる放射性同位体と、壊変によってできた安定同位体の原子の数を比較することで求められる。

【固体地球】

問 11 マントルは長い時間をかけてゆっくりと動くことが知られている。次の図のうち、マントル内部の動きとして最も適切なものを次の①～④から1つ選びなさい。ただし水色とオレンジ色の部分がそれぞれ低温部と高温部を、太い線の矢印がマントルの動きを示すものとする。



問 12 地球の内部構造の説明として最も適切でないものを次の①～④から 1 つ 選びなさい。

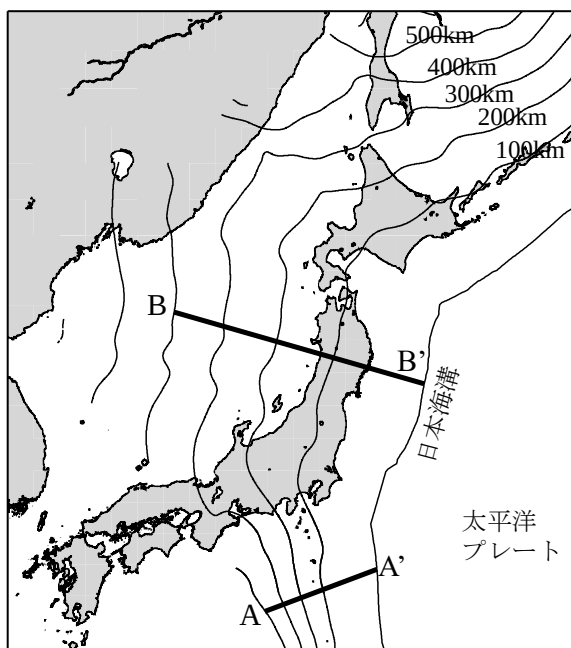
- ① 南太平洋と中国の下には大規模なマントルの上昇流が存在する。
- ② リソスフェアは地殻と最上部マントルからなっている。
- ③ 地球内部を伝わる地震波の速さをマッピングすることで、
温度分布の情報を得ることができる。
- ④ 一般に地下深くにいくほど温度は上昇する。

問 13 太平洋プレートに関して述べた次の文章の空欄(ア)(イ)に当てはまる 語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

「日本周辺で地下へと沈み込む太平洋プレートは、非常に年代が古いことが 知られている。そのため年代が若い海洋プレートに比べて温度が（ ア ）、プ レートの厚さが（ イ ）になっている。」

- ① ア：高く イ：厚く
- ② ア：高く イ：薄く
- ③ ア：低く イ：厚く
- ④ ア：低く イ：薄く

問 14 次の図は日本周辺における太平洋プレートの上面の位置を 100 km の深 さ毎に模式的に表現したものである。



* Slab1.0 (Hayes et al., 2012) を基に作成

太平洋プレートの沈み込み角度に関して述べた次の文章の空欄(ア)(イ)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

「A-A'断面と B-B'断面を比べたとき沈み込み角度が大きいのは(ア)である。また A-A'断面では、深さ 100 km より浅い部分の方がそれより深い部分に比べて沈み込み角度が(イ)になっている。」

- ① ア：A-A'断面 イ：大きく
- ② ア：A-A'断面 イ：小さく
- ③ ア：B-B'断面 イ：大きく
- ④ ア：B-B'断面 イ：小さく

問 15 地球内部を伝わる地震波のうち、P 波に関する説明として最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 縦波である P 波は、固体の中も液体の中も伝わることができる。
- ② P 波の速さは S 波の速さよりも遅い。
- ③ P 波は地球内部で曲げられることなく、まっすぐに伝わる。
- ④ P 波はマントルと外核との境界で全反射するため、P 波の影（シャドーズーン）が存在する。

【固体地球（火山）】

問 16 次の写真は火成岩（ア）、（イ）の表面を撮影した写真である。（イ）の岩石は安山岩ではないことがわかっている。（ア）、（イ）の岩石名として最も適切と考えられる組み合わせを次の①～④から 1 つ選びなさい。



- | (ア) | (イ) |
|---------|-------|
| ① はんれい岩 | 流紋岩 |
| ② 流紋岩 | はんれい岩 |
| ③ 玄武岩 | 花こう岩 |
| ④ 花こう岩 | 玄武岩 |

問 17 ハワイで見られるような盾状火山を主に構成するような岩石に含まれる典型的な鉱物として最も適切でないものを次の①～④から1つ選びなさい。

- ① 輝石
- ② 黒雲母
- ③ かんらん石
- ④ 斜長石

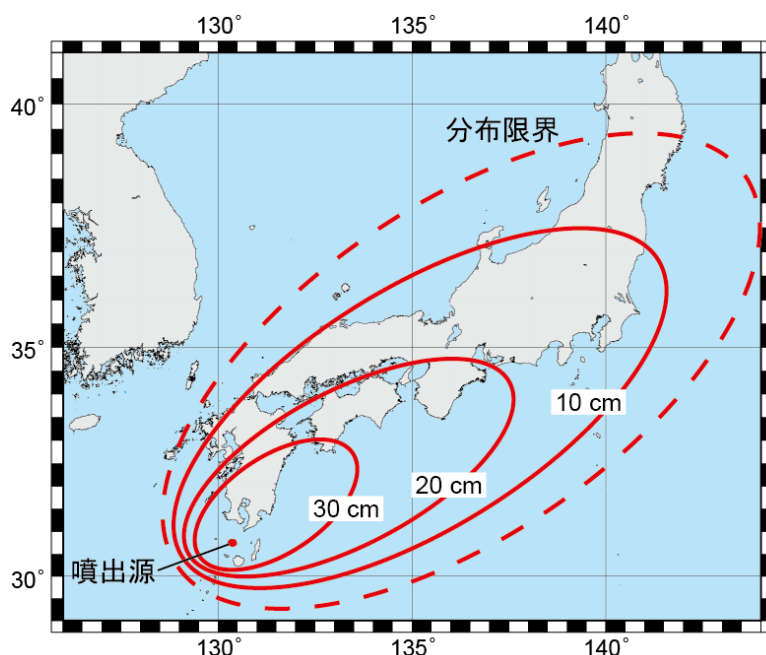
問 18 3種類の火山岩 A, B, C の SiO_2 の重量%は, $A \rightarrow B \rightarrow C$ の順で増加している。 SiO_2 以外の化学組成にも注目すると, $A \rightarrow B \rightarrow C$ の順に含有量が減る傾向にある元素が存在した。次の①～④の元素のうち減る傾向ではないものを1つ選びなさい。

- ① Mg ② K ③ Fe ④ Ca

問 19 次の①～⑤は、カルデラを形成するような巨大噴火に関連するマグマや地形の特徴を記述している。①～⑤から最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① このような地下のマグマ溜まりには、1200℃程度の比較的高温のマグマが存在している。
- ② このような地下のマグマ溜まりには、比較粘性の高いマグマが存在している。
- ③ このような地下のマグマ溜まりには、比較的低密度の小さいマグマが存在している。
- ④ このような巨大噴火によるカルデラの直径は大きいもので数10kmに達することがある。
- ⑤ カルデラの内部で、再び噴火が生じてカルデラ内に火山体を形成することがある。

問 20 次の図は、九州南部の海底で巨大噴火が起きたことを想定して、火山灰の分布域を示したものである。赤い実線は火山灰の層厚が等しい地点を結んだものであり、数値は層厚を示している。点線は分布限界である。この図から読み取ることができることからについて述べた①～④の文で最も適切でないものを1つ選びなさい。



図．巨大噴火が生じた場合の火山灰層の分布域。過去に実際に起こった噴火による火山灰層の分布を参考にしてはいるが、実際の分布域とは異なる。

- ① 同じ方角では噴出源からの距離が近い方が火山灰層の層厚は大きくなる。
- ② 噴火時の上空では、およそ南西から北東方向への風が吹いていたことが予想できる。
- ③ 火山灰の到達した最大距離は噴出源から 500km であった。
- ④ 北海道と沖縄本土には火山灰が到達しなかったことが分かる。

【海洋】

問 21 気象においては気圧傾度力と転向力がバランスする風を地衡風という。黒潮のような大規模な海流でも、同様の力のバランスになっており、地衡流と呼ばれる。日本南岸で黒潮が東向きに流れているとすると、黒潮の【ア】側では【イ】側に比べて、海面高度が高くなっている。

文章中の【ア】・【イ】に入れる語の組み合わせとして最も適切なものを次の①～④のうちから 1 つ選びなさい。

- | | ア | イ |
|---|---|---|
| ① | 東 | 西 |
| ② | 南 | 北 |
| ③ | 西 | 東 |
| ④ | 北 | 南 |

問 22 黒潮のような強い海流は北太平洋だけでなく、北大西洋でも、また南半球でも見られる。その特徴として、【ア】強い海流がある。

上の文章中の【ア】に入れる語句として最も適切なものを次の①～④のうちから 1 つ選びなさい。

- ① 北半球では大洋の西側に、南半球では東側に
- ② 太平洋では西側に、大西洋では東側に
- ③ 南北に関わらず、大洋の東側と西側に
- ④ 南北に関わらず、大洋の西側に

問 23 黒潮の特徴について述べた次の文の正誤の組み合わせとして最も適切なものを次の①～④のうちから 1 つ選びなさい。

- ア 黒潮はプランクトンが多く発生する熱帯域から流れてくるので、親潮と比べて栄養分に富み、透明度が低いために藍色をしている。
- イ 黒潮は上流の方が下流に比べて水温は高い傾向にあり、黒潮は低緯度から高緯度に熱を運んでいることを示している。

	ア	イ
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

問 24 次の海流群のうち、黒潮とともに北太平洋の亜熱帯環流を形成する海流群として、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 親潮 対馬海流 リマン海流
- ② 北太平洋海流 カリフォルニア海流 北赤道海流
- ③ 親潮 北太平洋海流 カリフォルニア海流
- ④ メキシコ湾流 赤道反流 対馬海流

問 25 海洋の循環と地球の気候との関係について述べた次の文の正誤の組み合わせとして、最も適切なものを次の①～④のうちから 1 つ選びなさい。

- ア 深層循環は高緯度における海水の冷却などによって駆動されているので、その循環の強さは気候変動によって変化することが考えられる。
- イ エルニーニョ現象の時には黒潮を駆動する貿易風が強まるので、黒潮の流れも強くなる傾向にある。

	ア	イ
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

【気象】

問 26 次の図は茨城県つくば市館野における 7 月の平均気温と平均風速の高度分布である。

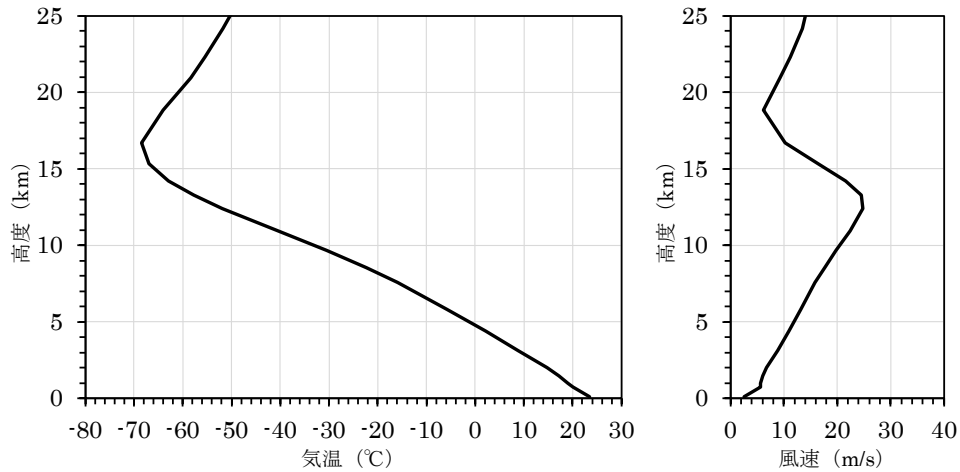


図 茨城県つくば市館野における 7 月の平均気温と平均風速の高度分布
ただし、1981 年から 2010 年までの平均値。

図から圏界面の高度を読み取り、その数値として最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 5 km ② 11 km ③ 15 km ④ 19 km

問 27 次の図は茨城県つくば市館野における 7 月の平均気温と平均風速の高度分布である。

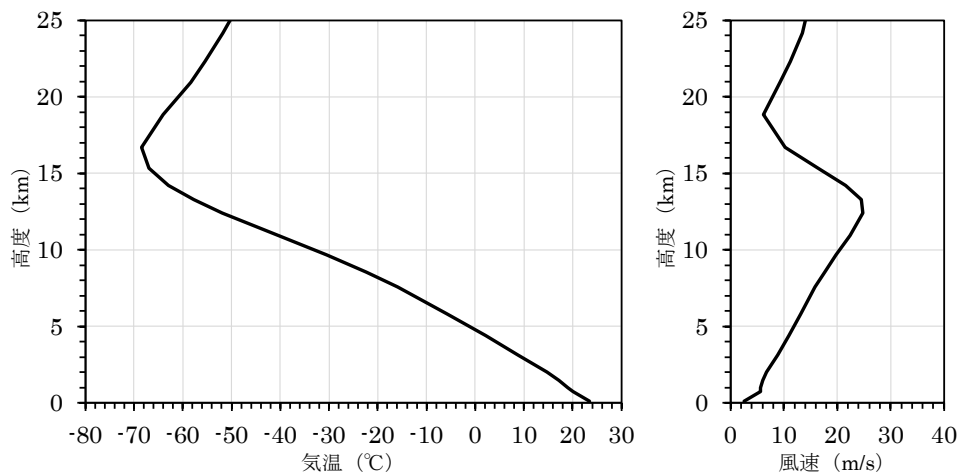
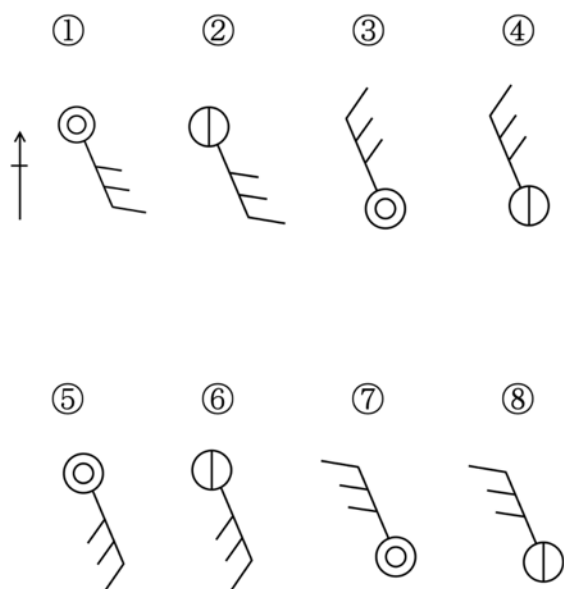


図 茨城県つくば市館野における 7 月の平均気温と平均風速の高度分布
ただし、1981 年から 2010 年までの平均値。

図において高度 17 km から 25 km にかけて気温が高度とともに上昇している。
その理由として、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 二酸化炭素分子が地表面から放射される赤外線を吸収するから。
- ② 高度が高いほど太陽に近づくから。
- ③ 暖かい空気は上昇する性質があるから。
- ④ オゾン分子が太陽から放射される紫外線を吸収するから。

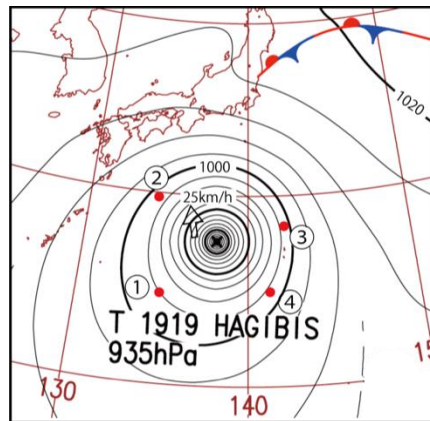
問 28 天気はくもり, 風向は南南東, 風力は 3 を表している天気図記号として、
最も適切なものを次の①～⑧から 1 つ選びなさい。



問29 巻雲の形の特徴として、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- 30 レンズ状 ② 渦状 ③ 塊状 ④ 繊維状

問 30 次の図は 2019 年 10 月 11 日 9 時の地上天気図である。このとき台風第 19 号は、矢印の方向に速さ 25 km/h で進んでいた。地上付近で最も風速が大きいと考えられる地点として、最も適切なものを赤点の①～④から 1 つ選びなさい。



(気象庁 Web サイト <http://www.jma.go.jp> より)

問 31 台風の発達のエネルギー源は、海面から蒸発した水蒸気の凝結によって発生する熱である。水の状態変化に伴って出入りする熱を何とよぶか。最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 断熱 ② 顕熱 ③ 潜熱 ④ 比熱

問 32 地球規模での大気の循環に関する次の説明のうち、最も適切でないものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 赤道付近では、太陽放射により上昇気流が生じ、積乱雲が発達し降水量も非常に多い。この領域を熱帯収束帯という。
- ② ハドレー循環の下降域にあたる緯度 20~30 度は亜熱帯高圧帯と呼ばれるが、この地域は一般に降水が少なく乾燥している。
- ③ 中緯度では偏西風が卓越しているが、偏西風は対流圏界面付近で最も強くなる。この部分をジェット気流という。
- ④ 極の上空では上昇流が吹いており、地表では極から低緯度に風が吹き出す。このような高緯度での循環を極循環と言うが、これは南半球よりも北半球の方が強い。

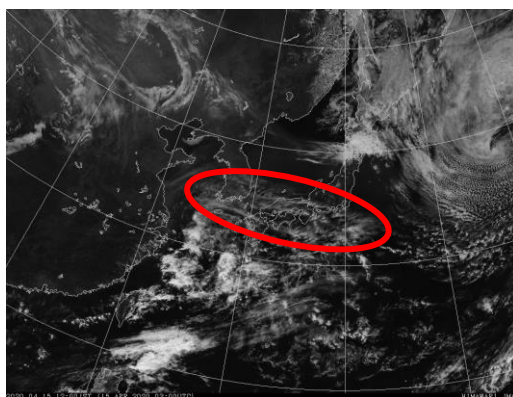
問 33 静止気象衛星「ひまわり」は【ア】上空約【イ】km で、地球の自転と同じ周期で地球の周りを回っているため、いつも地球上の同じ範囲を宇宙から観測することができる。

上の文の空欄【ア】・【イ】に入れる語の組み合わせとして最も適切なものを次の①～④のうちから 1 つ選びなさい。

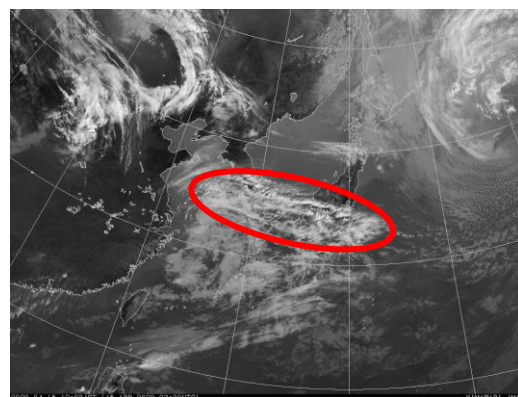
	ア	イ
①	赤道	400
②	赤道	36,000
③	北緯 30°	400
④	北緯 30°	36,000

問 34 次の図は同じ日の 12 時に撮影された気象衛星の (a) 可視画像と (b) 赤外画像であり、赤線で囲まれた領域は同一の領域を表す。可視画像は厚い雲ほど白く映り、赤外画像は温度の低い雲ほど白く映る特徴がある。これらの雲画像の特徴から赤線で囲まれた領域内に分布している主な雲の種類として、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

(a) 可視画像



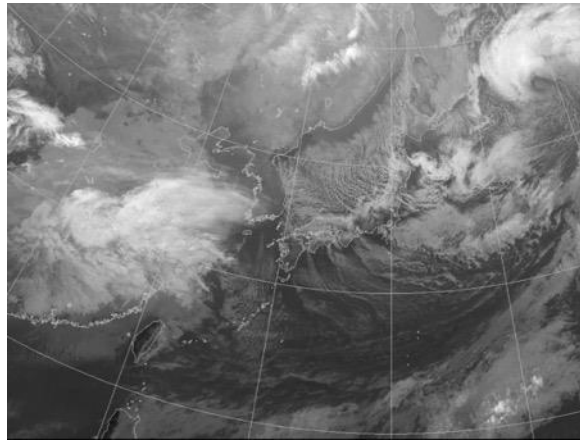
(b) 赤外画像



(気象庁 Web サイト <http://www.jma.go.jp> より)

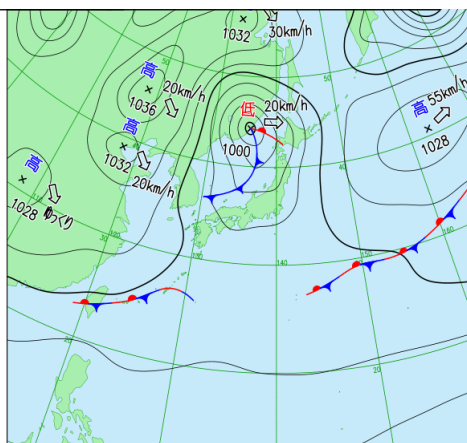
- ① 積雲 ② 層雲 ③ 積乱雲 ④ 巻雲

問 35 次の図に示す気象衛星の赤外画像と同じ日時の地上天気図として、最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。

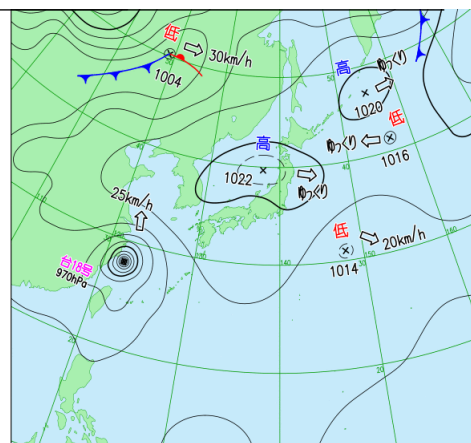


(気象庁 Web サイト <http://www.jma.go.jp> より)

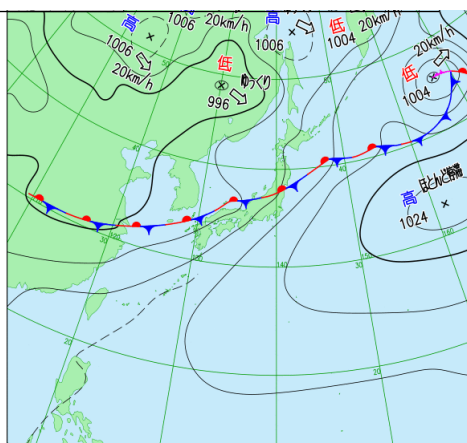
①



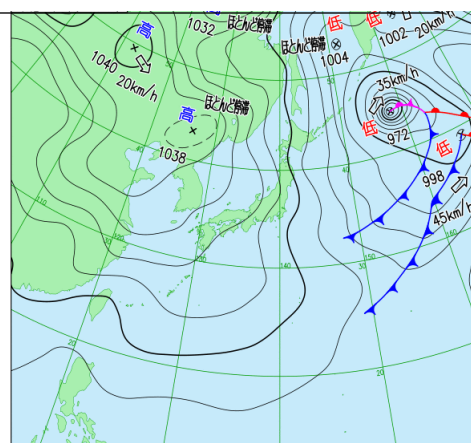
②



③



④



【天文】

問 36 次の図は日食および月食の写真である。この2つの図のみから、太陽や月について分かることとして、最も適切でないものを、次の①～④から1つ選びなさい。



- ① 太陽は地球より大きい。
- ② 太陽は月よりも大きい。
- ③ 太陽は月よりも遠くに位置する。
- ④ 月は太陽に照らされている。

問 37 ガリレオ・ガリレイが地動説の証拠の1つとしてあげた現象として、最も適切なものを次の①～⑤から1つ選びなさい。

- ① 地球の季節変化
- ② 月の満ち欠け
- ③ 金星の満ち欠け
- ④ 恒星の日周運動
- ⑤ 恒星の年周運動

問 38 恒星までの距離を測る方法として年周視差を測定する方法がある。年周視差に関連する内容について述べた次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 地球の公転運動のため、天球上の天体の位置が変化して見える現象を年周視差という。
- ② 地球の公転運動のため、1 年間に多くの恒星は天球上で楕円状に運動するように見える。
- ③ 年周視差の大きさが1分角となる天体までの距離は1 pc と定義されている。
- ④ 1 pc は、およそ 3.26 光年である。

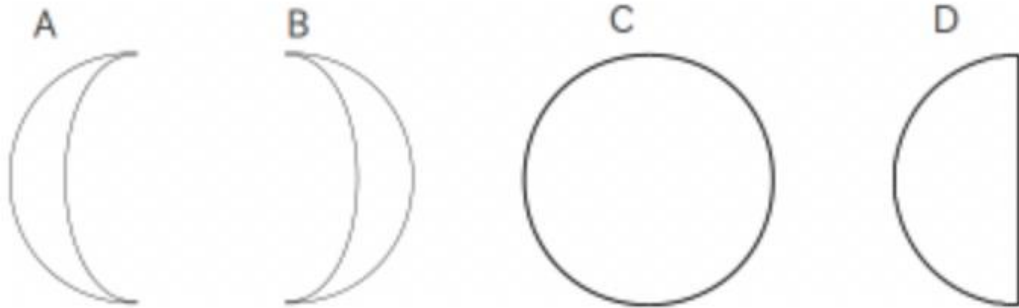
問 39 光の速さは有限のため、天文観測で遠くを観測すれば、過去の姿が見えていることになる。地球上で恐竜が絶滅した頃に発せられた光を現在観測している天体として、最も適切なものを次の①～⑤から1つ選びなさい。

- ① ベテルギウス
- ② かに星雲
- ③ 大マゼラン銀河
- ④ アンドロメダ銀河
- ⑤ おとめ座銀河団

問 40 地球から観測可能な電磁波のうち、もっとも遠方から届くものは宇宙背景放射である。宇宙背景放射について述べた次の①～⑤の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 宇宙の晴れ上がりの時代に発せられた電磁波が宇宙背景放射である。
- ② 宇宙背景放射は全天で完全に一様な放射である。
- ③ 宇宙背景放射はビッグ・バンでこの宇宙が誕生した証拠とされている。
- ④ 宇宙背景放射が発せられた時代から現在までの間に、宇宙は 1000 倍ほど膨張した。
- ⑤ 宇宙背景放射の観測から、宇宙年齢は約 138 億年だと求められている。

問 41 北半球で南中時に A～D のように見える月に関連する次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。



- ① A の形の月が、夕方に南東の空に見えた。
- ② B の形の月が、太陽が沈んでから約3時間後に沈んだ。
- ③ 月食が起こるのは必ず C の形の月の時である。
- ④ D の形の月が南中するのは明け方である。

問 42 次の星景写真には、樹木の上にオリオン座が写っている。この写真が撮影された都市として最も適切な都市を次の①～⑤から 1 つ選びなさい。



オリオン座（写真下方に樹木が写っている。写真底辺が地平線方向。）

- ① 大阪（日本）
- ② モスクワ（ロシア）
- ③ ホノルル（アメリカ）
- ④ バンクーバー（カナダ）
- ⑤ シドニー（オーストラリア）

問 43 月の表側(地球から見ることができる半球面)のある地点から観測した天体の運行等について述べた次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 太陽が天球上を1周する期間を「月の1日」とすると、月の1日は地球の約30日に相当する。
- ② 地球の満ち欠けを観測することができる。
- ③ 月から見た地球の大きさは、月から見た太陽の大きさよりも大きい。
- ④ 地球上でみる月の日周運動と同様に、地球は天球上を移動しているように見える。

問 44 地球上の生命にとって、液体の水は必須である。惑星系において惑星表面上で水が安定的に液体として存在できる範囲のことを「ハビタブルゾーン」という。宇宙における水について述べた次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 月も太陽系のハビタブルゾーン内に位置するが、質量が小さく重力が弱いので、表面に液体の水をとどめられなかった。
- ② 火星の表面には川の跡などかつて水が存在した証拠が確認されている。
- ③ 木星はハビタブルゾーンの外側に位置するので、その衛星も含めて、液体の水は存在しない。
- ④ 彗星が太陽に近づくと、表面の氷などが昇華してコマをつくる。

問 45 地球上で生命が進化できた理由として、液体の水の存在に加えて、太陽からの紫外線や放射線から守られていることも挙げられる。宇宙における紫外線や放射線について述べた次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 太陽からの紫外線で人間に有害な紫外線の多くはオゾン層に吸収される。
- ② 地球周囲の磁気圏によって、地球は太陽からの放射線から守られている。
- ③ 放射線が地球大気に突入して大気中の分子や原子が発光する現象がオーロラである。
- ④ 地球以外の天体でのオーロラは発見されていない。

【総合・環境】

問 46 近年人類の活動によって、雨水の pH の低下が報告されており、このように酸性になっている雨のことを酸性雨という。この酸性雨について述べた次の①～④の文のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 酸性雨が pH5.6 以下の雨と定義されているのは、通常の雨でも大気中の窒素が溶けることで pH が7 よりも小さくなるためである。
- ② 酸性雨の原因は、主に工場から排出される SOx(硫黄酸化物)と自動車の排気ガスなどに含まれる NOx(窒素酸化物)が雨水に溶けることである。
- ③ 酸性雨による環境への影響として、森林が枯れることや河川や湖沼の酸性化があげられる。
- ④ 酸性雨の原因となる物質は国境を超えて大気によって輸送されるため、酸性雨の問題を改善するには国家を越えて協力することが不可欠である。

問 47 近年、日本における黄砂の観測頻度が増加している。黄砂について述べた次の(ア)、(イ)、(ウ)の文の正誤の組み合わせについて、最も適切なものを次の①～⑧から1つ選びなさい。

- (ア) 黄砂はアジア内陸の乾燥地域で巻き上げられた土壌粒子が貿易風によって日本に到達したものである。
- (イ) 黄砂は春先から日本に到達するようになるが、これは黄砂の発生源での積雪が解けることも一因である。
- (ウ) 黄砂には人為的に排出された大気汚染物質などが付着している場合もある。

	ア	イ	ウ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問 48 近年、都市部での気温が郊外に比べて高くなるヒートアイランド現象が深刻化している。このヒートアイランド現象について述べた次の①～④の文章のうち、最も適切なものを1つ選びなさい。

- ① ヒートアイランド現象も地球温暖化も大気の色度が上昇している現象である。影響範囲の違いはあるが、そのメカニズムは全く同じである。
- ② 都市部ではアスファルトやコンクリート等、水を含みにくい素材で舗装されている地面が多い。この結果、都市では水の蒸発に伴う潜熱(蒸発熱)による冷却が郊外よりも多くなっており、ヒートアイランド現象を弱めている。
- ③ ヒートアイランド現象は海外の都市では確認されておらず、日本の都市に固有の現象である。
- ④ 夜間には昼間に比べて、都市の大気の色直混合が弱くなる。この結果、ヒートアイランド現象は昼間よりも夜間の方が顕著になる。

問 49 空気中に浮遊している固体、液体の微小粒子のことをエアロゾル(エアロゾル)という。エアロゾルは地球の太陽光の反射率(アルベド)を変えることによって地球温暖化にも影響を与えている。エアロゾルについて述べた次の①～④の文章のうち、最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① ブラックカーボンなど、エアロゾルのうち一部は太陽光を吸収しやすい性質を持つ。このようなエアロゾルは地球のアルベドを下げ、地球を暖める効果を持っている。
- ② エアロゾルのうち一部は、太陽光を散乱・反射することによって地球のアルベドを高めている。これは地球を寒冷にする効果を持っている。
- ③ 水蒸気が凝結し雲粒となるには、凝結核が必要である。エアロゾルも凝結核になりうるため、エアロゾルの増加により雲が生じやすくなる。
- ④ エアロゾルはすべて人為起源であり、自然起源のものは存在しない。

問 50 南極上空にはオゾン層が著しく破壊されたオゾンホールが形成され、問題となっている。これについて次の①～④のうち最も適切でないものを1つ選びなさい。

- ① 南半球にオゾンホールが形成されるのは南半球の春(9~10月)である。
- ② オゾン酸素分子に分解する反応は、フロンから生じる塩素原子が触媒として反応に関わっている。
- ③ オゾンホールは北極域ではあまり形成されず、形成されても規模は小さい。
- ④ オゾンホールの形成に伴い、陸上生物に有害な赤外線が多く地上に到達するため、その影響が懸念される。

参考

問 7, 問 8 地質標本館 地質標本データベース

問 9 東條ほか (2004) 「ナミビアに分布する原生代後期のダイアミクタイト中に挟まれる縞状鉄鉱石とスノーボール・アース仮説」地質学雑誌 Vol 110, No.6, XI-XII @日本地質学会

問 14 Slab1.0 (Hayes et al., 2012) を基に作成

問 30, 問 34, 問 35 気象庁 Web サイト <http://www.jma.go.jp>