

第 17 回日本地学オリンピック二次予選 (第 18 回国際地学オリンピック 国内二次選抜)

- ▶ 試験開始の合図があるまではこの冊子は開かないでください。
- ▶ 試験開始前に解答用紙に氏名および受験番号を記入し、受験番号についてはマークもしてください。
- ▶ 受験番号は 4 桁のみを右づめで記入およびマークし、余白は空白のままマークしないでください。
- ▶ 解答はすべて解答用紙に記入してください。
- ▶ 問題冊子の余白等は適宜利用してください。
- ▶ 解答時間は 90 分です。
- ▶ この問題冊子は持ち帰って構いません。
- ▶ 試験開始後 60 分以降の途中退出を認めます。
- ▶ 試験終了 10 分前以降の退出はできません。



第 17 回日本地学オリンピック 二次予選問題 (2025 年 1 月実施)

【地質】

第 1 問 化石のピカリアを含む地層の上に化石と同年代と思われる溶岩が存在していた。その溶岩の年代測定を行うのに最も適した放射年代測定法を次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① U-P b 法
- ② R b - S r 法
- ③ K - A r 法
- ④ 炭素 1 4 法
- ⑤ S m - N d 法

第 2 問 炭素 14 の半減期は約 5730 年である。炭素 14 の量が約 $1/250$ になるのに要する年数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 29000 年
- ② 34000 年
- ③ 40000 年
- ④ 46000 年
- ⑤ 51000 年

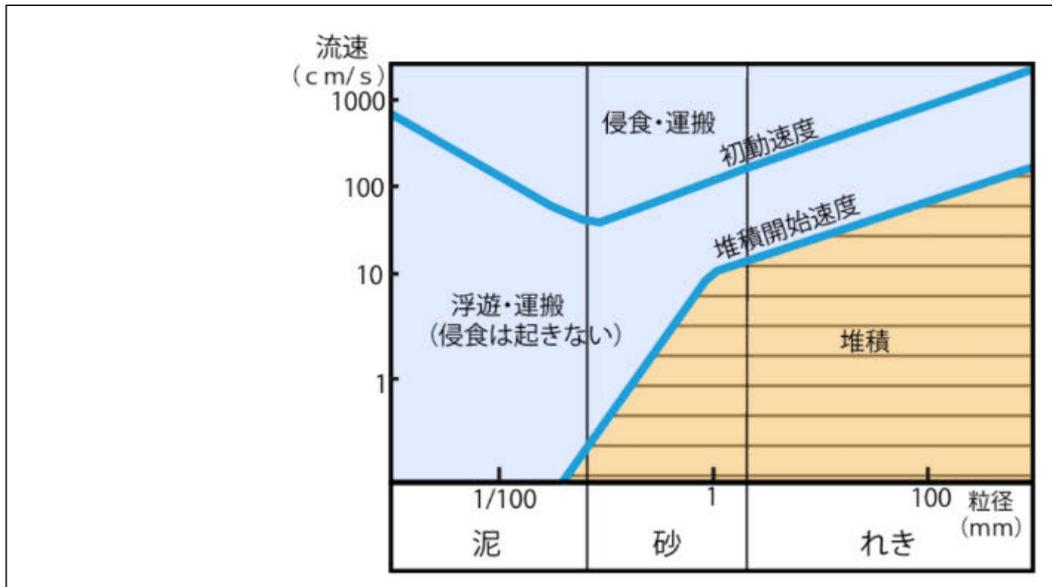
第 3 問 次ページの写真は、ほぼ垂直な崖の露頭の乱泥流堆積物 (タービダイト) である。この露頭を観察した花子さんは、この写真の上が、堆積した時も上であったと考えた。その理由として、以下の a～c をあげたが、その中に適切な理由と不適切な理由がある。適切・不適切の組み合わせとして最も適切なものを①～⑤から 1 つ選びなさい。

- a) 乱泥流堆積物層には垂直に近い割れ目がある。
- b) 乱泥流堆積物層には級化が見られる。
- c) 乱泥流堆積物層とその下の地層の境界はシャープ (明瞭) である。

	a	b	c
①	適切	適切	適切
②	適切	適切	不適切
③	適切	不適切	適切
④	不適切	適切	適切
⑤	不適切	不適切	適切



第4問 下図は「流速と侵食・運搬・堆積との関係」を示している。この図の解説文としてももっとも不適切なものを①～⑤のうちから1つ選びなさい。



- ① 初動速度は、泥と砂の粒径付近で最も小さいこと
- ② 流れの中の泥は、そのほとんどが堆積しないこと
- ③ 流速 10 cm/s の流れの中では、粒径 1 mm 以上では堆積し続けること
- ④ 水流の強い場所では小さな粒子が、弱い場所では大きな粒子が堆積すること
- ⑤ 侵食は泥と砂の境界の粒径付近でおこりやすいこと

第5問 以下の文章を読んで、(ア)～(ウ)に当てはまる適切な組み合わせになっている語句群の番号を①～⑤から1つ選びなさい。

堆積岩には生物の遺骸が堆積してできた岩石がある。放散虫や珪藻の微細な遺骸からできたチャートや、サンゴや有孔虫の殻からできた石灰岩である。チャートの主成分は二酸化ケイ素で、石灰岩では(ア)である。一般的にチャートは深海堆積物、石灰岩は浅海堆積物と呼ばれている。なぜこのようなことが起こるのであろうか。その理由のひとつが、(ア)の溶解である。

深海では有機物の分解が進み、分解が進むと(イ)が放出される。その結果、海水中の(イ)の濃度が高くなり、(ア)が溶解しやすくなる。またこの溶解は水温が(ウ)ほど進むので、深海では(ア)の溶解は進む。最終的には、ある深さ以上の深海底では(ア)が溶けて堆積しなくなり、放散虫や珪藻が降り積もったチャートができる。この深さは炭酸塩補償深度と呼ばれている。

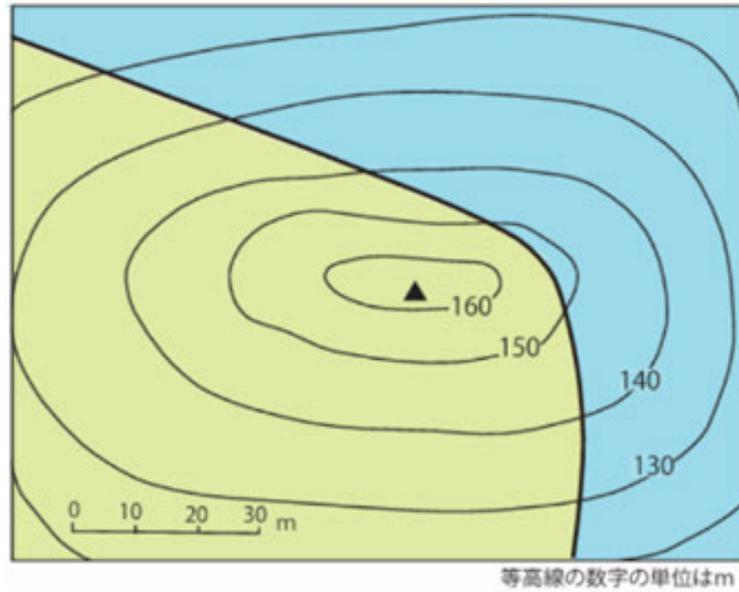
	ア	イ	ウ
①	塩化カリウム	酸素	低い
②	塩化カリウム	二酸化炭素	高い
③	炭酸カルシウム	酸素	低い
④	炭酸カルシウム	二酸化炭素	低い
⑤	炭酸カルシウム	二酸化炭素	高い

第6問 以下の①～⑤の写真から新生代の化石をすべて選びなさい。



白黒パターンは1cm毎のスケールバー 写真⑤の下半分は化石に付着した碎屑物

第7問 以下の図は、ある地域の地質図である。地層 A（黄色）と地層 B（水色）、両層の境界面（地層面）が示されている。この境界が示す走向・傾斜を表す適切な記号を①～⑤から1つ選びなさい。

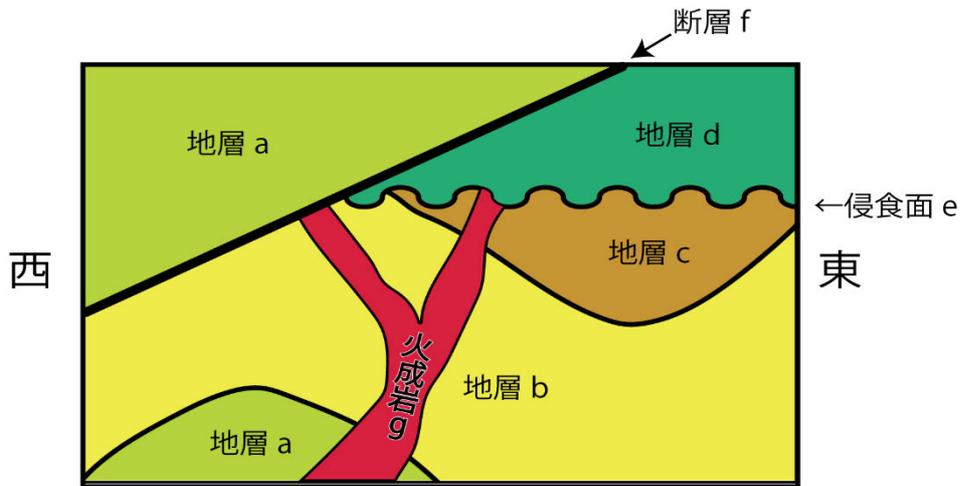


- ① ② ③ ④ ⑤

第8問 以下の文のうち、古生代に起きた出来事として適切なものを①～⑤からすべて選びなさい。

- ① 地球全体が氷河に覆われる全球凍結が起こった。
- ② シダ植物よりも乾燥に適した裸子植物が出現した。
- ③ 脊椎動物が陸上に進出した。
- ④ シアノバクテリアのはたらきにより、大気中の酸素濃度が爆発的に増加した。
- ⑤ 5回の大量絶滅のうち、4回目の大量絶滅が起こった。

[問題] 次の地質断面図について第9問および第10問に答えなさい。



第9問 図中の断層 f について、断層面の走向・傾斜として可能性のあるものを次の①～⑤から1つ選びなさい。

- ① 走向：E-W、傾斜：北
- ② 走向：E-W、傾斜：南
- ③ 走向：N-S、傾斜：西
- ④ 走向：N-S、傾斜：東
- ⑤ 走向：N-S、傾斜：北

第10問 地層 a からはフズリナが、地層 d からはビカリアが産出された。また、火成岩 g を放射年代測定したところ、約 1.5 億年前に形成された岩脈であることがわかった。地層の逆転はなく、断層には水平方向のずれはない。地層 c で産出される化石として最も可能性の高いものを次の①～⑤の選択肢の中から1つ選びなさい。

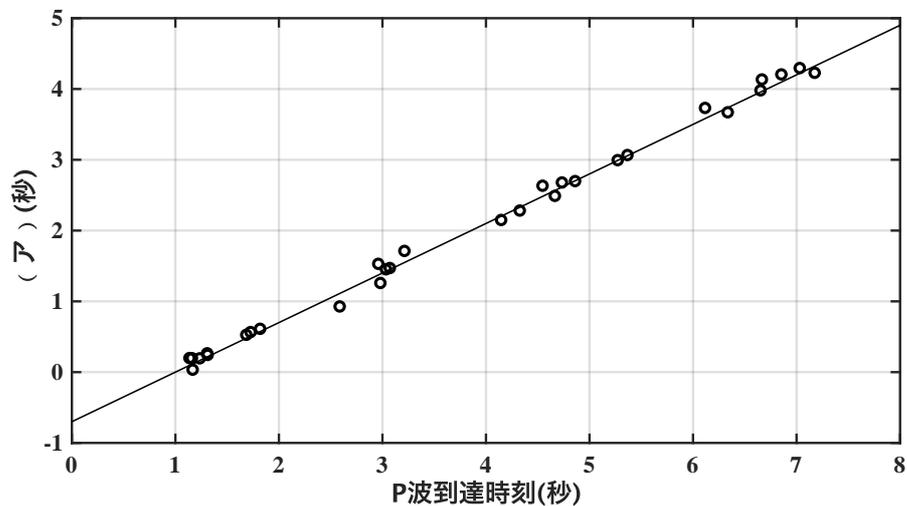
- ①三葉虫
- ②メタセコイア
- ③ヌンムリテス
- ④モノチス
- ⑤フデイシ

【固体地球】

[問題] 以下の文章を読み、また、図を参照して第 11 問～第 15 問に答えなさい。

地震波を構成する P 波と S 波は共に地震と同時に発生するが、速度に差があり P 波のほうがはやく到達する。複数の観測点に対して、(ア) と呼ばれる P 波と S 波の到達時刻差を縦軸に、P 波の到達時刻を横軸にとって作成したグラフを和達ダイアグラムと呼ぶ。今、P 波の平均速度を V_P 、S 波の平均速度を V_S 、地震が発生した時刻と t_0 とする。このとき震源から D だけ離れた観測点での P 波到達時刻は (イ) とかける。また、(ア) は (ウ) とかくことができる。

ここで、ある地震に対して以下の和達ダイアグラムが得られたとする。このとき、地震の発生時刻 t_0 は (エ) と推定される。また、図中に黒線で示した近似直線の傾きを c とすると、 V_P と V_S の比 V_P/V_S は (オ) と推定できる。



第 11 問 空欄 (ア) に当てはまる最も適切な語を次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

①	主要動継続時間
②	P 波継続時間
③	地震動継続時間
④	初期微動継続時間
⑤	破壊継続時間

第 12 問 空欄 (イ) に当てはまる最も適切な式を次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

①	$D/V_P + t_0$
②	$V_P \times t_0$
③	D/V_P
④	$D - (V_P \times t_0)$
⑤	$(V_P - V_S)/V_P V_S$

第13問 空欄（ウ）に当てはまる最も適切な式を次の①～⑤から1つ選びなさい。

①	$D/(V_P - V_S)$
②	$D/V_P - D/V_S$
③	$D/V_S - D/V_P$
④	$D/(V_S - V_P)$
⑤	$D/(V_S - V_P) + t_0$

第14問 空欄（エ）に当てはまる最も適切な値を次の①～⑤から1つ選びなさい。

①	-0.7 秒
②	1 秒
③	1.4 秒
④	2 秒
⑤	4 秒

第15問 空欄（オ）に当てはまる最も適切な式を次の①～⑤から1つ選びなさい。

①	$\frac{c}{3} + 1$
②	$\frac{c}{2} + 1$
③	$c + 1$
④	$2c + 1$
⑤	$3c + 1$

第16問 マグマについての説明で適切なものを次の①～⑤から1つ選びなさい。

- ① マントルは大部分が融けた岩石（マグマ）でできており、これが地表に上昇することで火山となる。
- ② マントル内部の温度は、マントルを構成するかんらん岩の融ける温度より高い。
- ③ 海洋プレートの沈み込む場所では、マントルを構成するかんらん岩に水が供給されて融解温度が下がり、マグマが発生する。
- ④ マントル内部のかんらん岩の圧力が高まると、マグマが発生する。
- ⑤ 地球の外核は高温の液体でできており、この液体が上昇することでマグマが発生する。

第17問 火山災害についての説明として適切なものを次の①～⑤からすべて選びなさい。

- ① 溶岩流は移動速度が遅いため、災害を引き起こすことはない。
- ② 火砕流は高温の火山砕屑物が火山ガスとともに高速で流れ下る現象であり、防災上特に注意が必要である。
- ③ 火山ガスには、毒性を持つ成分が含まれることがある。
- ④ 火山ではハザードマップに示されている以外の災害の心配はない。
- ⑤ 粘性が低い玄武岩質マグマの噴火であっても、多数の地域住民が避難する事態となることがある。

第 18 問 ハワイ島から西北西 2400km の位置にあるミッドウェー島は、2800 万年前に形成された火山島である。このことから推定されることとして適切なものを、次の①～⑤からすべて選びなさい。

- ① この付近の海洋プレートは西北西方向に移動している。
- ② ミッドウェー島では古第三紀の後期から第四紀にかけて火山活動がづいた。
- ③ ハワイ島からミッドウェー島にかけて火山フロント（火山前線）となっている。
- ④ この付近の海洋プレートは、平均で 1 年あたり 8～9cm の速さで移動している。
- ⑤ マントル対流によってマグマの供給源が西北西方向に移動している。

第 19 問 中央海嶺についての説明として不適切なものを次の①～⑤からすべて選びなさい。

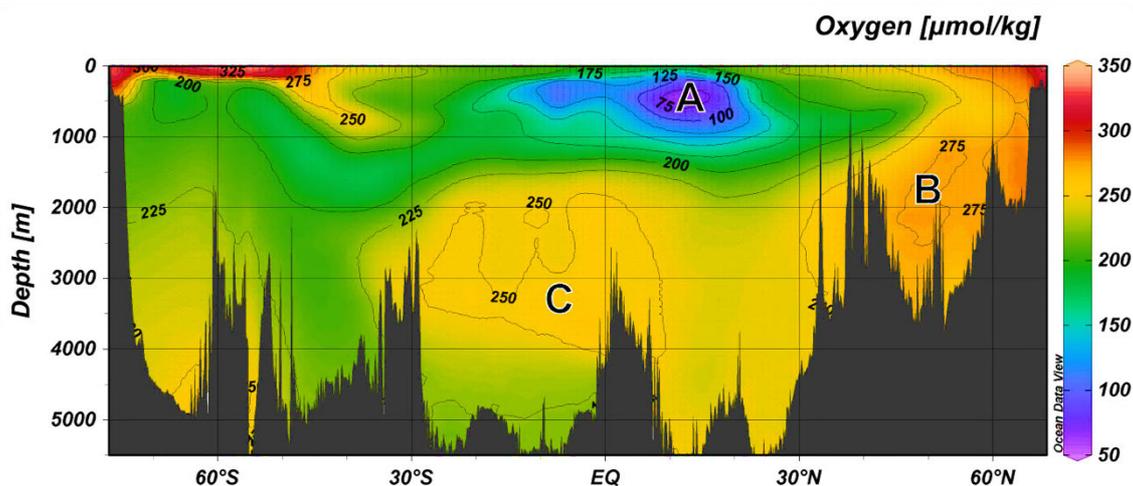
- ① 中央海嶺では、プレートどうしの衝突によってできた海溝を埋めるようにマグマが上昇してくる。
- ② 中央海嶺では、地球上での年間マグマ生産量の 90%以上のマグマがつくられる。
- ③ 中央海嶺では、大規模な割れ目噴火が発生する。
- ④ 中央海嶺では、割れ目に沿って上昇してきたマグマがかたまって海洋地殻が形成される。
- ⑤ 中央海嶺の大部分は海底にあり、マグマが海水で冷やされるため、マグマが噴出することはない。

第 20 問 火山岩と火山地形の特徴について、適切なものを次の①～⑤からすべて選びなさい。

- ① デイサイトや流紋岩は大部分が無色鉱物からなる岩石で、粘性が大きいので、溶岩ドームなどの火山地形をつくる。代表的な火山として昭和火山があげられる。
- ② 玄武岩は他の火山岩に比べて密度が高いため、粘性が大きく、溶岩ドームなどの火山地形をつくる。代表的な火山としてマウナロアがあげられる。
- ③ デイサイトや流紋岩質のマグマには SiO_2 が比較的多く含まれ、火山砕屑物を多量に噴出するような、爆発的噴火をすることがある。
- ④ 玄武岩は、かんらん石や輝石などの有色鉱物を体積比で 30～50%ほど含む岩石で、粘性が小さく、ハワイのマウナロアのような傾斜が緩やかな楯状火山を作ることがある。
- ⑤ マグマの粘性が小さいと気体成分が抜け出しやすいので、爆発的な激しい噴火になることが多い。

【海洋】

第21問 海水中に溶け込んでいる酸素の量（溶存酸素量）は、光合成や大気からの取込みで海面付近では飽和しているが、その深層では時間とともに単調に減少するので、海水が沈み込んでから経過した期間の推定に使われる。大西洋における溶存酸素量の鉛直断面を示した次の図の地点 A、B、C の海水が沈み込んだ時期を、古い順に並べた組み合わせとしてもっとも適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。



西経 30° における海水の溶存酸素量の鉛直断面図

図の出典: World Ocean Atlas 2023; Garcia H.E., Z. Wang, C. Bouchard, S.L. Cross, C.R. Paver, J.R. Reagan, T.P. Boyer, R.A. Locarnini, A.V. Mishonov, O. Baranova, D. Seidov and D. Dukhovskoy (2024)

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

第22問 太陽からの熱の入射量は、低緯度と高緯度で差がある。北半球の亜熱帯循環と亜寒帯循環において、この差を減らすように熱を運ぶ海流が流れている海域を、次の①～⑤のうちからすべて選びなさい。

- ① 亜熱帯循環の西部
- ② 亜熱帯循環の東部
- ③ 亜寒帯循環の西部
- ④ 亜寒帯循環の東部
- ⑤ どの海域の海流も該当しない

第23問 強い低気圧が海岸付近を通過するとき、海岸の水位が短時間のうちに上昇することがある。このような水位上昇を起こす可能性がある要因を説明する文として、もっとも適切でないものを次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

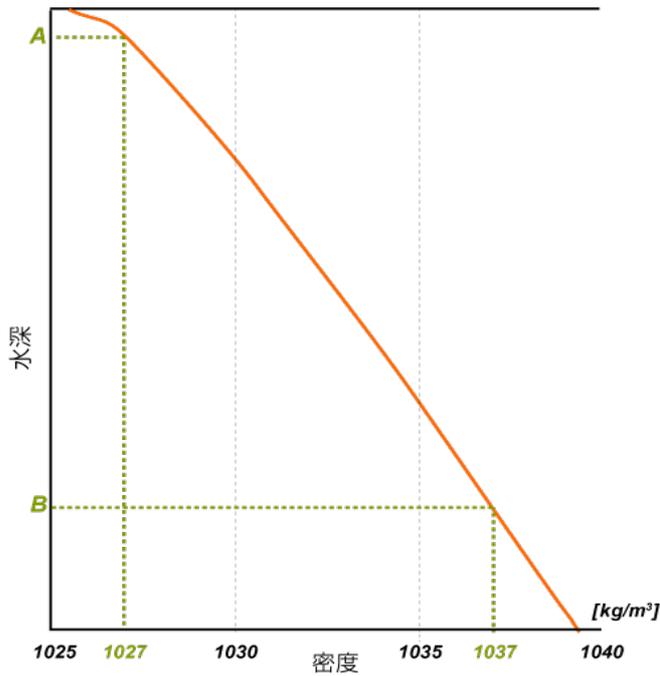
- ① 海岸付近の気圧が低下して、海面を押さえつける力が減ったため。
- ② 強風が吹いて、海水が海岸に吹き寄せられたため。
- ③ 多量の降水によって、河川からの流出量が増えたため。
- ④ 低気圧の接近が、満潮の時刻と重なったため。
- ⑤ 強風による混合で海面付近の暖水が下に運ばれて、下層の水温が上昇したため。

第24問 赤道太平洋のエルニーニョ現象とラニーニャ現象に関する次の文のうち、①～⑤のうちから適切なものをすべて選びなさい。

- ① エルニーニョ現象発生時の赤道太平洋東部の海面水温は、西部の海面水温よりも高い。
- ② ラニーニャ現象発生時の赤道太平洋西部では、下層の冷水が湧き上がる。
- ③ ラニーニャ現象が発生すると、赤道太平洋東部と西部の海面気圧の差が平年より小さくなる。
- ④ ラニーニャ現象が発生すると、赤道太平洋東部と西部の海面高度の差が平年より大きくなる。
- ⑤ エルニーニョ現象発生時の貿易風は、平年よりも弱い。

第25問 海水の温度や塩分の鉛直分布を観測するアルゴフロートは、装置自体が膨張・収縮して体積を変化させて密度を調整することで、海洋中を自動で昇降している。海水の密度の鉛直分布が次ページの図のようになっている海域で、水深Aで浮かんでいるアルゴフロートを水深Bまで沈降させるには、体積を何倍にすればよいだろうか。もっとも適切な数値を次の①～⑤から1つ選びなさい。

- ① 1.10
- ② 1.01
- ③ 1.00
- ④ 0.99
- ⑤ 0.90



ある海域での水深と密度の
対応関係

【気象】

第26問 地球の大気構造について述べた以下の文A～Dのうち、正しいと考えられるもののもっとも適切な組み合わせを選択肢①～⑤から1つ選びなさい。

- A 成層圏は上層ほど温度が高い、それは対流圏上端の対流圏界面付近のオゾン濃度が最も高いためである。
- B オゾン濃度は低緯度地域よりも高緯度地域で高い。それは紫外線の強い低緯度地域で生成されたオゾンが高緯度地域に輸送されているためである。
- C オゾン層は生物に有害な紫外線の多くを吸収し地上に届くのを防いでいる。
- D 成層圏では上層にいくにつれて高温であるため対流が起こりやすい。

選択肢：

- ① AとB
- ② AとC
- ③ AとD
- ④ BとC
- ⑤ BとD

第27問 地球大気の4つの区分について述べた文A～Dのうち正しいと考えられるものの組み合わせとしてもっとも適切なものを選択肢①～⑤から1つ選びなさい。

- A 中間圏の上層から熱圏では流星が発生する。流星は太陽からの荷電粒子が大気分子と衝突して発光するものである。
- B 熱圏では太陽からのX線や紫外線によって窒素分子や酸素分子の一部が原子となっている。
- C 対流圏では、窒素や酸素が太陽からのX線や紫外線を吸収し熱が上層に輸送されるため対流圏界面付近は温度が高くなっている。
- D 中間圏は上層ほど温度が低くなっており、地表から中間圏までの大気組成は、ほぼ一定である。

選択肢：

- ① AとC ② BとD ③ BとC ④ AとD ⑤ CとD

第28問 図は、気温と飽和水蒸気圧の関係を表したものである。気温 29°Cで水蒸気圧 40hPa の空気塊（空気の塊）に水蒸気の補給がなく気温が 35°Cまで上昇したとすると 35°Cにおける相対湿度は何%になるか。もっとも近い値を次の①～⑤から1つ選びなさい。

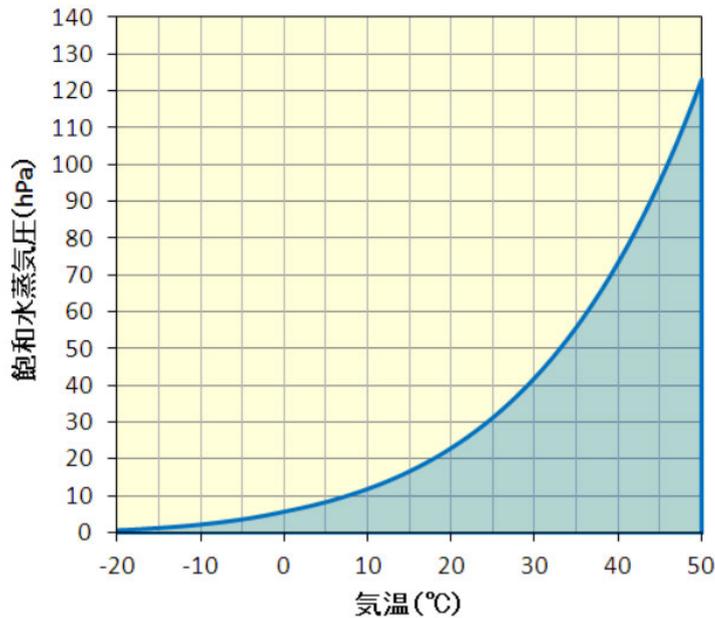


図 2.1 気温と飽和水蒸気圧の関係

象庁 観測データの長期変化からみる日本各地のヒートアイランドより引用

- ① 55%
- ② 62%
- ③ 68%
- ④ 73%
- ⑤ 77%

第 29 問 10 種雲形について正しく述べた文の組み合わせを選択肢①～⑤から 1 つ選びなさい。

- A 上層雲は氷晶でできており高層雲と高積雲がそれに該当する。
- B 積乱雲は下層雲に分類されているが圏界面付近まで伸びて横に広がり、かなとこを形成することもある。
- C 温暖前線の接近に伴って発生する乱層雲は下層雲に分類され、長時間にわたり激しい雨をもたらすことが多い。
- D 積乱雲は冬に日本海側で強い上昇気流により発生し、大雪をもたらすことがある。積雲は地表付近の上昇気流で発生し、下層雲に分類される。

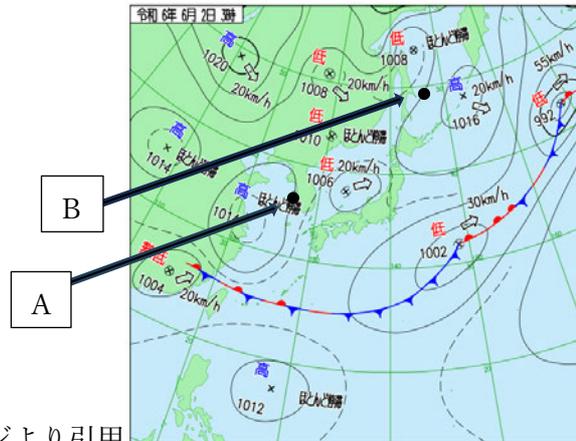
選択肢：

- ① A と B ② B と C ③ A と C ④ A と D ⑤ B と D

第 30 問 大気の大循環について述べた文のうち不適切なもの 2 つを次の①～⑤から選びなさい。

- ① 熱帯収束帯で上昇、亜熱帯高圧帯で下降し、下層を赤道付近に戻る空気の流れは貿易風と呼ばれる。貿易風は、北半球、南半球ともに西風である。
- ② 北半球の貿易風と南半球の貿易風は赤道付近で熱帯収束帯を形成し、熱帯収束帯では積乱雲の形成が活発で降水が多く熱帯雨林を形成する。
- ③ 亜熱帯高圧帯から中緯度に向かう循環ではハドレー循環のような対流運動は存在せず、上層では偏西風が蛇行し高気圧と低気圧が交互に西進する。
- ④ 偏西風の中でも対流圏の上層を吹く強い風をジェット気流と呼び、ジェット気流は冬のほうが強い。
- ⑤ ジェット気流は、季節によって移動し夏は高緯度側を、冬は低緯度側を吹いている。

第31問 次の図はある年の6月の天気図である。図のA及びB地点の風向について、適切な組み合わせを次の①～⑤から1つ選びなさい。



気象庁ホームページより引用

- ① A 北 B 南南西
- ② A 南 B 北北東
- ③ A 西 B 東南東
- ④ A 東 B 西北西
- ⑤ A 東 B 西

第32問 温帯低気圧と熱帯低気圧について述べた文A～Dのうち正しいと考えられる組み合わせとしてもっとも適切なものを選択肢①～⑤から1つ選びなさい。

- A 温帯低気圧は南北の気温差が大きい中緯度で発生し、低気圧の東側で温暖前線ができ、低気圧の西側に寒冷前線ができる。こうした温帯低気圧と前線は、熱を高緯度へ輸送している。
- B 日本付近の春や秋には、温帯低気圧や移動性高気圧が交互に通過し、高気圧の東側では暖気が流入し、西側では寒気が流入する。
- C 熱帯低気圧のうち西太平洋で発生する最大風速 17m/s 以上に強まったものを台風と呼ぶ。台風のエネルギー源は暖かい海から蒸発した水蒸気の凝結で放出される潜熱である。
- D 南半球では熱帯低気圧に吹き込む風は時計回りであり、熱帯低気圧は一般に北向きに進む。

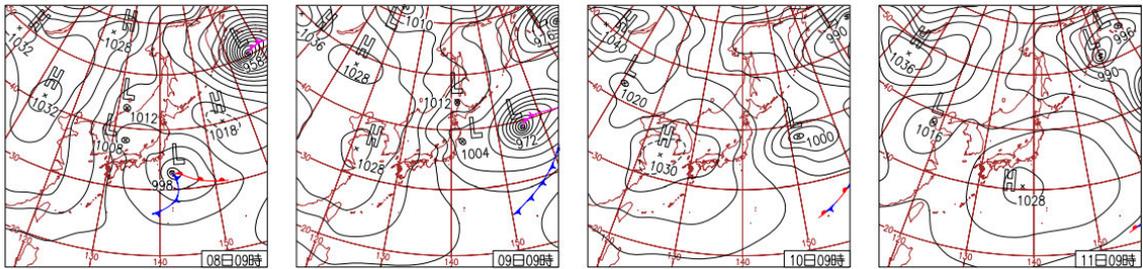
選択肢：

- ① AとB
- ② BとC
- ③ CとD
- ④ AとC
- ⑤ AとD

第33問 次の図は、左から順にある年の3月の連続する4日間の天気図である。この間の天気の変化について述べた以下の文のうち日本付近の天気について述べたものとして不適切なことを述べていると考えられるものを①～⑤から1つ選びなさい。

気象庁ホームページから引用

- ① 8日は日本の南を東進する低気圧の影響で関東は雪や雨、日本海の低気圧の影響で西～東日本の日本海側は曇りや雨。その他は高気圧に覆われて概ね晴れ。
- ② 9日は、冬型の気圧配置になり日本海側は雪となった。
- ③ 10日は、西から高気圧に覆われて、沖縄・奄美～西日本は晴れ、東～北日本太平洋側は天気が崩れ雨が降った。
- ④ 11日、午前中、西日本は高気圧に覆われて晴れた。東日本も高気圧に覆われ晴天となった。
- ⑤ 12日以降は再び西日本に低気圧が接近していくので、西から天気が崩れるおそれが高い。



第 34 問 気候変動について述べた以下の文 A～D について適切な説明の組み合わせとなっているものを選択肢①～⑤から 1 つ選びなさい。

- A 熱帯太平洋の海面水温の変動は日本の天候にも影響を与えていることが分かっている。熱帯太平洋東部の海水温が平年より高くなるとエルニーニョとなり、日本の冬は暖冬になりやすい。
- B エルニーニョ発生時の日本の夏は猛暑になりやすい。
- C 大規模な火山活動が起こると噴煙が成層圏にまで達し、地表の熱が大気圏外に放出されにくくなり気温が上昇する。
- D エルニーニョが発生すると貿易風が弱まり、表層の温かい海水が東方まで広がるため雲ができる範囲も東へ移動する。

選択肢：

- ① A と C
- ② B と C
- ③ A と D
- ④ B と D
- ⑤ C と D

第 35 問 日本の天気について述べた以下の文のうち不適切なもの 2 つを次の①～⑤から選びなさい。

- ① 梅雨の時期になると、オホーツク海に高気圧が形成され、日本の南東にある太平洋高気圧との間に梅雨前線が形成される。東北地方の太平洋側では冷たい湿った北東風が流れ込む。
- ② 7月になると太平洋高気圧が強まり、梅雨前線を北に押し上げ梅雨が明ける。梅雨が明けると高温多湿の季節風が日本に流れ込み蒸し暑い晴天が続くようになる。
- ③ 梅雨末期になると南方からの気流が日本列島に流れ込み、それが山地の斜面で上昇すると集中豪雨になりやすい。
- ④ 冬は、アジア大陸北部が冷え寒冷なシベリア高気圧が形成される。シベリア高気圧は背が高く、対流圏上部まで高気圧となり大陸にすわる。
- ⑤ 夏の太平洋高気圧（小笠原高気圧）は、上層から下降する気流によって形成されるため背の低い下層に中心を持つ高気圧である。

【天文】

第 36 問 太陽の活動について述べた次の文のうち、適切なものを次の①～⑤からすべて 選びなさい。

- ① 太陽の中心部でエネルギーが生まれ、表面へ運ばれている。
- ② 太陽の黒点は、周囲よりも温度が高いために目立って見える。
- ③ 太陽の黒点の数は変動し、多い時は太陽の活動が活発である。
- ④ 太陽の外層には、温度が 100 万度以上のコロナがとりまいている。
- ⑤ 太陽の外層からは高温の中性ガスが流れ出ている、これを太陽風とよぶ。

第 37 問 太陽系の誕生について述べた次の文「ア・イ・ウ」の順番として古いものから正しく並んでいるものはどれか。もっとも適切なものを選択肢①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ア 円盤状に集まった星間ガスや星間塵が吸着と合体を繰り返した。
- イ 星間雲の収縮の中心部に原始太陽が誕生した。
- ウ 微惑星が原始惑星へと成長した。

選択肢：

- ① ア → イ → ウ
- ② ア → ウ → イ
- ③ イ → ア → ウ
- ④ ウ → ア → イ
- ⑤ ウ → イ → ア

第 38 問 原始地球の温度は上昇し、マグマオーシャンが表面をおおった。この温度上昇の主原因は ア～エ のうち、どれとどれか。その組み合わせとしてもっとも適切なものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ア 原始太陽からの荷電粒子
- イ 多数の微惑星の衝突
- ウ 大気の温室効果
- エ 地球の核での核融合反応

選択肢：

- ① ア、イ
- ② ア、ウ
- ③ イ、ウ
- ④ イ、エ
- ⑤ ウ、エ

第 39 問 太陽と地球について述べた文のうち、もっとも適切なものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 太陽でフレアが発生すると、地球で通信障害が起こることがある。
- ② 太陽の自転の向きと地球の公転の向きは逆である。
- ③ 太陽の構成元素の割合と地球の構成元素の割合はほぼ同じである。
- ④ 太陽から地球が受ける放射エネルギー量は、金星が受ける量の $1/90$ 程度である。
- ⑤ 太陽と地球の距離が変わるのが、春夏秋冬の季節変化が生じる主原因である。

第 40 問 地球型惑星について述べた文のうち、もっとも適切なものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 水星は太陽に最も近い惑星で、地表の平均温度も最高である。
- ② 金星の自転周期は地球とほぼ同じで、約 1 日である。
- ③ 金星にはヘリウムの厚い大気層がある。
- ④ 水星や金星と比較して火星の自転軸の傾きは地球とほぼ同じである。
- ⑤ 火星の大気は薄いですが、水の氷からなる雲が地球と同じように存在している。

第 41 問 海王星の軌道半径はおよそ 30 天文単位である。太陽から海王星まで光が届くまでに、およそ何時間かかるか、もっとも適切なものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 0.4 時間
- ② 0.9 時間
- ③ 2 時間
- ④ 4 時間
- ⑤ 9 時間

第 42 問 太陽のような恒星の進化について述べた文のうち、もっとも適切でないものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 星間ガスの濃い部分から誕生する。
- ② 主系列星として、水素の核融合反応で輝く。
- ③ やがて外層が膨張して青い巨星となる。
- ④ その後ガスが流れ出して、惑星状星雲として見える。
- ⑤ ガスが次第に散逸し、高温で小さな白色矮星となる。

第 43 問 星間物質について述べた文のうち、もっとも適切でないものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 星間空間のガスは水素が主成分である。
- ② 星間空間には塵（固体微粒子）も存在している。
- ③ 星間雲は、星間物質がまわりよりも薄くて、はっきりと見えるところである。
- ④ 星間雲は、背後の光を散乱・吸収すると、暗黒星雲として観測される。
- ⑤ 星間物質が重力で収縮すると、中心部の温度が上昇する。

第 44 問 銀河系（天の川銀河）や銀河について述べた文のうち、適切なものを次の①～⑤から すべて選びなさい。

- ① 銀河系の中心部では、恒星があまり密集していない。
- ② 銀河系全体をつつむハローという領域には、球状星団も分布している。
- ③ 銀河は、銀河系と同じように、すべて渦巻形をしている。
- ④ 銀河は、数個から数十個の銀河群やそれ以上の銀河団という集団をなすことがある。
- ⑤ 銀河系には近くに他の銀河がなく、群を形成していない。

第 45 問 物質などの起源について述べた文のうち、もっとも適切なものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 宇宙の始まりでは、温度は上下を繰り返しつつ徐々に低下し、陽子や中性子が生まれた。
- ② 宇宙の始まりの後 3 分ほどで、陽子や中性子が集まって数十種の原子核が生まれた。
- ③ 宇宙の始まりで原子核が誕生するとすみやかに、電子は自由に飛びまわらなくなった。
- ④ 宇宙の温度が約 3000 度になると、光が生まれて、遠方まで見えるようになった。
- ⑤ 宇宙の温度が約 3000 度になると、水素原子やヘリウム原子が生まれた。

【総合】

第 46 問 測地の基準となるジオイドについて、もっとも適切なものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① ジオイド面上では、重力の大きさがどこも等しい。
- ② 地表面が、ジオイド面より下に潜り込むことはない。
- ③ ジオイド面は地球楕円体に数 m 以内で一致する。
- ④ 理論上、ジオイド面上にあるすべての点は、標高 0 m である。
- ⑤ ジオイド面上では、重力は必ずジオイド面に垂直な方向にはたらく。

第 47 問 地球温暖化について述べた文のうち適切なものを次の①～⑤からすべて選びなさい。

- ① 温室効果ガスのうち、地球大気で最も寄与が大きいのは水蒸気である。
- ② 温室効果ガスの 1 つである二酸化炭素は、地球大気中において北半球の夏に増加し冬に減少する。
- ③ 温室効果ガスの 1 つである二酸化炭素は、地球大気中において濃度の季節変化が南半球よりも北半球で顕著である。
- ④ 温暖化に伴い、海氷が海に溶けだすことで、地球の海水面は上昇している。
- ⑤ 温暖化に伴い、永久凍土が溶けることで、強力な温室効果ガスであるメタンの大気中への放出が懸念されている。

第 48 問 次の A～D は、地球科学の進歩に影響を与えた出来事である。これらを時代順に並べたものとしてもっとも適切なものを、選択肢①～⑤から 1 つ選びなさい。

A：フーコーが公開実験で、地球の自転の影響で振り子の振動面が回転することを示した。

B：エラトステネスが地球一周の長さを測定した。

C：ウェゲナーが「大陸と海洋の起源」を著し、大陸移動説を唱えた。

D：コペルニクスが地動説を唱えた。

選択肢：

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

第 49 問 近年、日本でも気温上昇が顕著である。長期的な年平均気温の変化では、100 年あたり何°Cの気温上昇が観測されているか。もっとも近い値を次の①～⑤から 1 つ選びなさい。

- ① 0.05°C
- ② 0.3°C
- ③ 1.3°C
- ④ 3.5°C
- ⑤ 7.0°C

第 50 問 以下の a～d を時間スケールの大きい順に左から並べたものとして、もっとも適切なものを選択肢①～⑤から 1 つ選びなさい。

- a. 氷期間氷期サイクル
- b. 海洋の深層循環
- c. O 型スペクトルの主系列星の寿命
- d. 太平洋プレートが中央海嶺から日本海溝まで移動するのにかかる時間

選択肢：

- ① b→a→d→c
- ② c→a→d→b
- ③ c→d→a→b
- ④ d→b→c→a
- ⑤ d→c→a→b

(以下余白)

