

第14回日本地学オリンピック 一次予選問題 (2021年12月実施)

【地質】

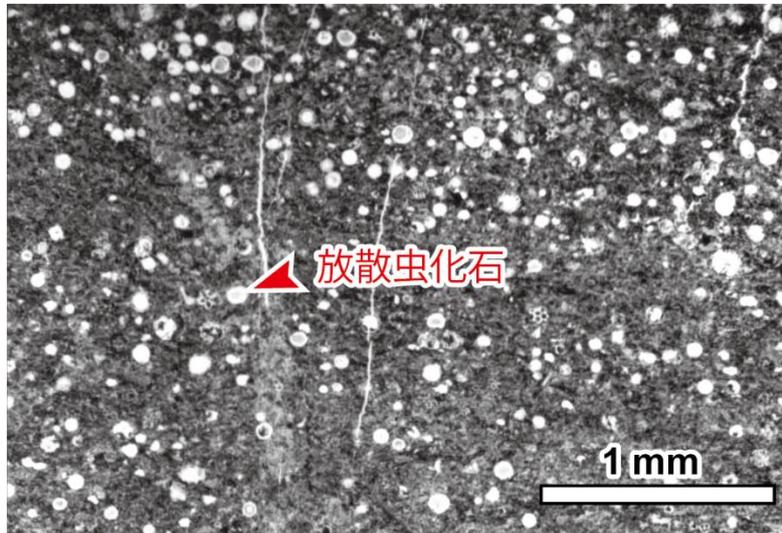
第1問

次の地図に見られる地形として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。



- ① 三角州
- ② 扇状地
- ③ 三日月湖
- ④ V字谷

第2問 次の写真は、ある岩石の薄片写真である。この岩石の化学組成は二酸化ケイ素が90%以上に達する。この岩石名として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。



- ① 石灰岩
- ② 砂岩
- ③ チャート
- ④ 泥岩

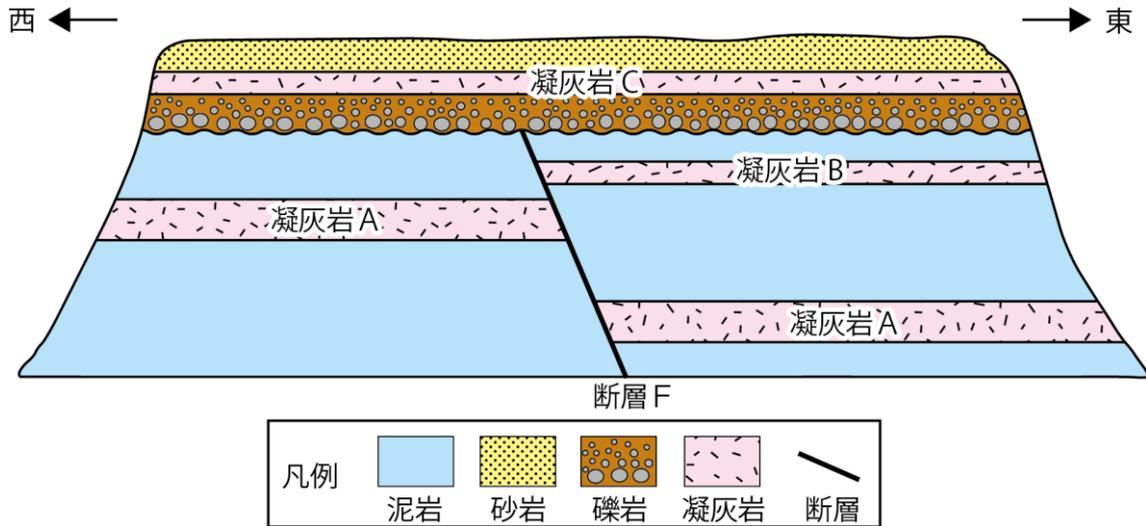
第3問 岩石の風化に関する次の文章の空欄ア～エには「物理」または「化学」が入る。当てはまる語句として、最も適切な組み合わせを①～④から1つ選びなさい。

岩石の風化は主に物理的風化と化学的風化の二種類に大別される。玉ねぎ状風化は（ア）的風化、カルスト地形は（イ）的風化によって形成される。一般に温暖で湿潤な地域では（ウ）的風化が進みやすく、乾燥した地域や寒冷な地域では（エ）的風化が進みやすい。

- ① ア 物理 イ 化学 ウ 物理 エ 化学
- ② ア 物理 イ 化学 ウ 化学 エ 物理
- ③ ア 化学 イ 物理 ウ 物理 エ 化学
- ④ ア 化学 イ 物理 ウ 化学 エ 物理

第4問 次の図は、東西方向に延びる垂直な露頭のスケッチである。各地層は水平に堆積しており、断層Fの走向は南北方向である。

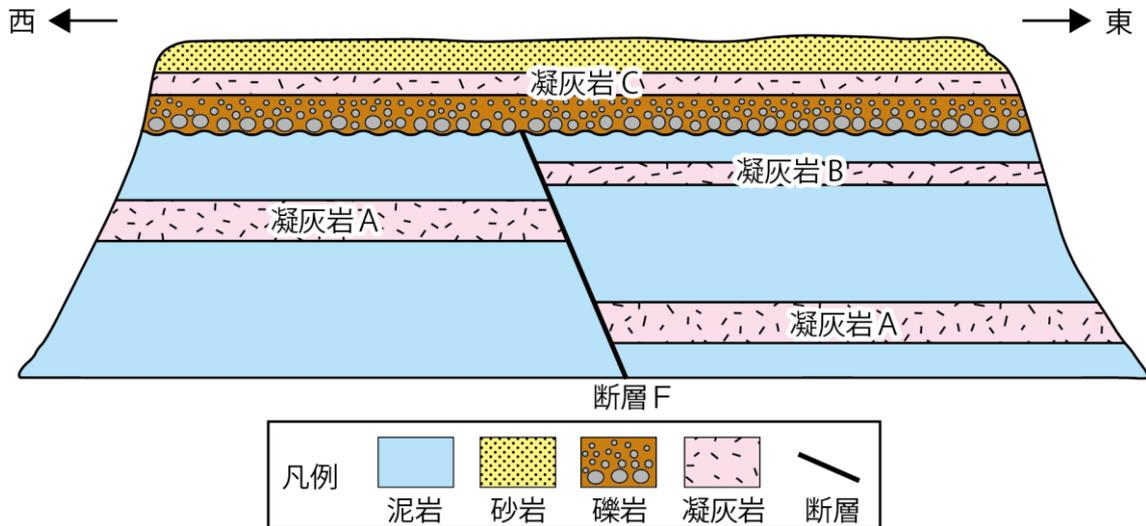
断層Fの記述として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。



- ① 東西方向に圧縮する力を受けてできた正断層である。
- ② 東西方向に圧縮する力を受けてできた逆断層である。
- ③ 東西方向に伸張する力を受けてできた正断層である。
- ④ 東西方向に伸張する力を受けてできた逆断層である。

第5問 次の図は問4と同じ図（東西方向に延びる垂直な露頭のスケッチで、各地層は水平に堆積しており、断層Fの走向は南北方向）である。

凝灰岩BおよびCの放射年代はそれぞれ2000万年前と1200万年前であった。礫岩層の基質から産出する可能性のある化石として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。

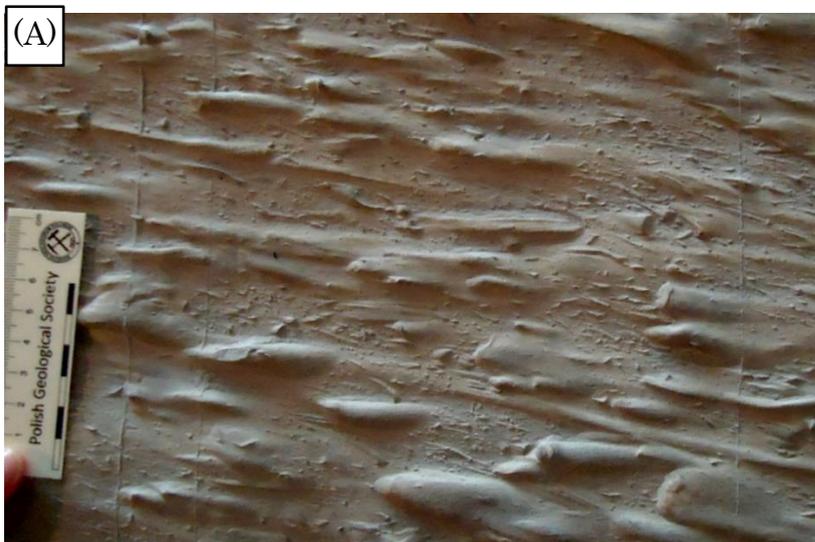


- ① トリゴニア
- ② イノセラムス
- ③ モノチス
- ④ ビカリア

第6問 示相化石について説明した文として、最も適切でないものを①～④から1つ選びなさい。

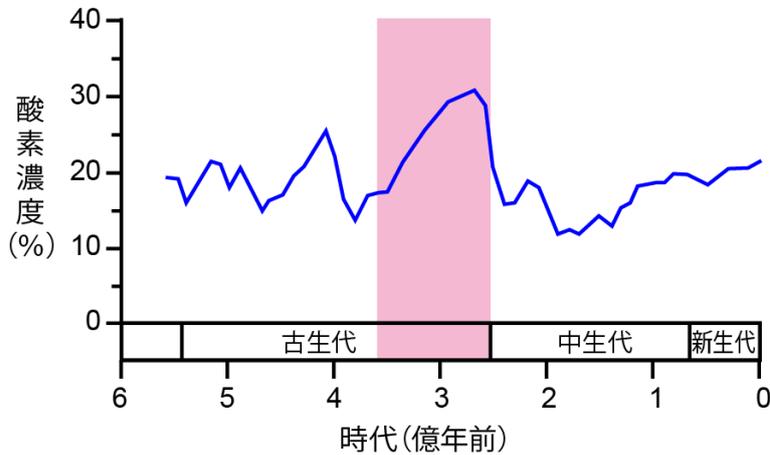
- ① 特定の環境にしか生息しない生物の化石が適している。
- ② 地理的に広く生息し、進化による形態変化が速い生物の化石が適している。
- ③ サンゴ礁を作るサンゴの化石は、そこが温暖な浅海であったことを意味する。
- ④ 生物の死後、水流などで運搬され、異なる場所で埋没することもあるので、化石の産状をよく観察する必要がある。

第7問 次の図はタービダイト（乱泥流）砂岩により形成された底面（A）と，斜交層理の発達する砂岩（B）の写真である。（A），（B）それぞれから読み取れる流れの方向として，最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。



- ① (A) 右→左 (B) 右→左
- ② (A) 右→左 (B) 左→右
- ③ (A) 左→右 (B) 右→左
- ④ (A) 左→右 (B) 左→右

第8問 次の図は過去6億年間の大気中の酸素濃度の変遷を示している。桃色で塗色した時代は酸素濃度が大幅に増加した。この時代に地球で起こったこととして、最も適切でないものを①～④から1つ選びなさい。



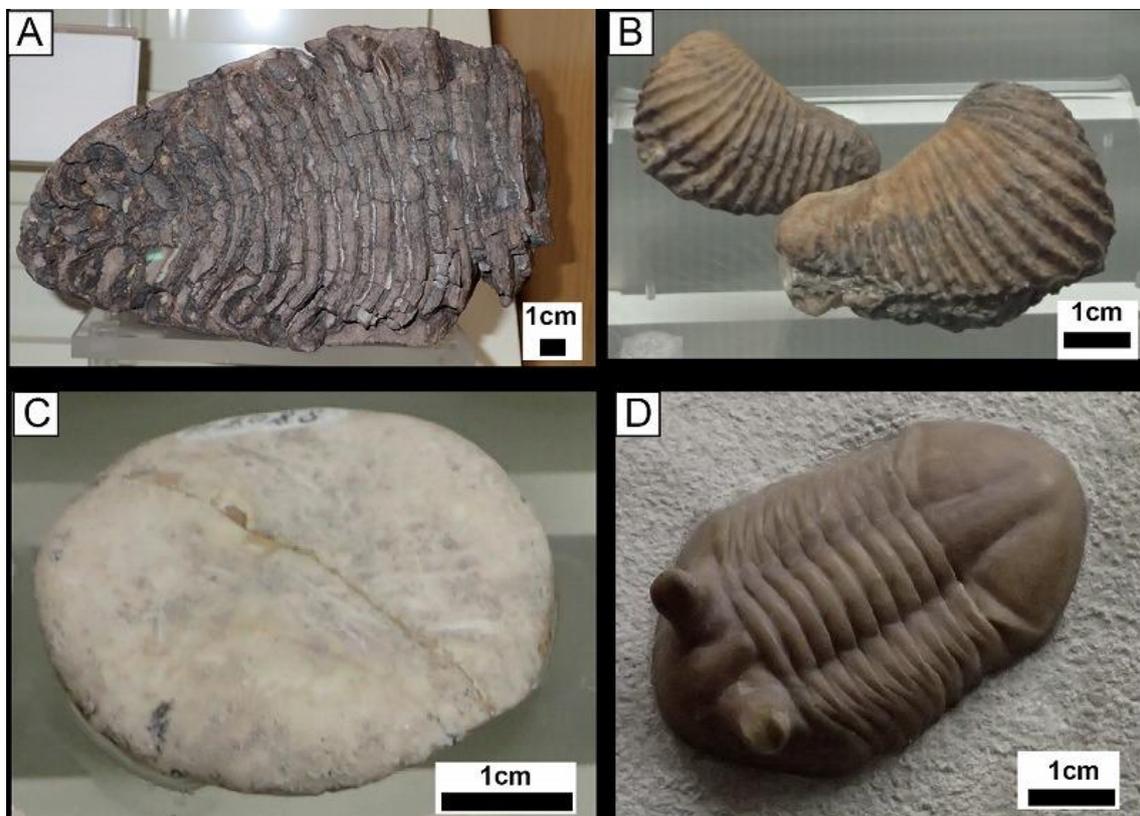
- ① 陸上ではロボク、リンボク、フウインボクなどが大森林を作り、石炭のもとになった。
- ② 植物の活発な光合成により二酸化炭素が減少して寒冷化が進行し、ゴンドワナ大陸に巨大な氷床が発達した。
- ③ 魚類から両生類が進化し、脊椎動物が上陸を果たした。
- ④ メガネウラなど巨大な昆虫が繁栄した。

第9問 次の写真は、酸素が海水中の鉄を酸化し、それが沈殿してできた縞状鉄鉱層である。この岩石が大量に形成された時代として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。



- ① 冥王代
- ② 太古代(始生代)
- ③ 原生代
- ④ 顕生代

第10問 次のA~Dの写真は、代表的な示準化石である。これらの示準化石を年代の古い方から新しい方へ順に並べたものとして最も適切なものを①~④から1つ選びなさい。



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

第 11 問 植物の進化に関する次の文章の空欄ア～エに当てはまる語句として、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

植物は、まずコケ類が上陸し、維管束植物が（ア）に現れた。三畳紀・ジュラ紀には裸子植物の森林が広がったが、（イ）に出現した被子植物が裸子植物に代わって栄えるようになり、現在に至っている。

- ① ア オルドビス紀 イ 白亜紀
- ② ア オルドビス紀 イ 古第三紀
- ③ ア シルル紀 イ 白亜紀
- ④ ア シルル紀 イ 古第三紀

【固体地球】

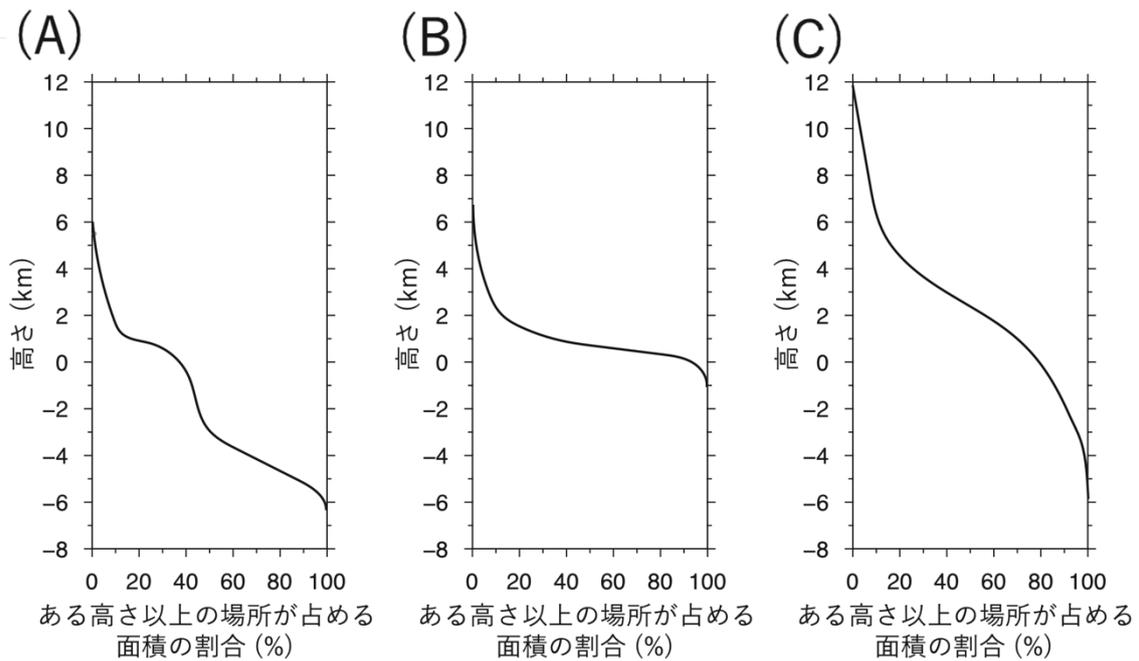
第 12 問 変成岩について述べたアとイの文について、正誤の組み合わせとして最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ア 火成岩由来の変成岩は存在しない。
- イ 海洋プレートの沈み込みにともなって深部にもたらされた岩石が変成岩となる場合があるが、これを低温高压型の変成岩という。

- ① ア 正 イ 正
- ② ア 正 イ 誤
- ③ ア 誤 イ 正
- ④ ア 誤 イ 誤

第13問 次の図A～Cは、火星・地球・金星のいずれかにおける、ある高さ以上の場所が占める面積の割合である。正しい組み合わせとして最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。

- ① A：金星 B：地球 C：火星
- ② A：地球 B：金星 C：火星
- ③ A：火星 B：金星 C：地球
- ④ A：火星 B：地球 C：金星



第14問 次に示すのは様々な国の首都名とその緯度・経度である。地球を回転楕円体と仮定した時、これらの中で緯度1°あたりの子午線弧が最も長い場所として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。

- ① 東京 (日本)：北緯 35°41′ 東経 139°41′
- ② パリ (フランス)：北緯 48°51′ 東経 2°20′
- ③ オスロ (ノルウェー)：北緯 59°55′ 東経 10°45′
- ④ ブラジリア (ブラジル)：南緯 15°47′ 西経 47°56′

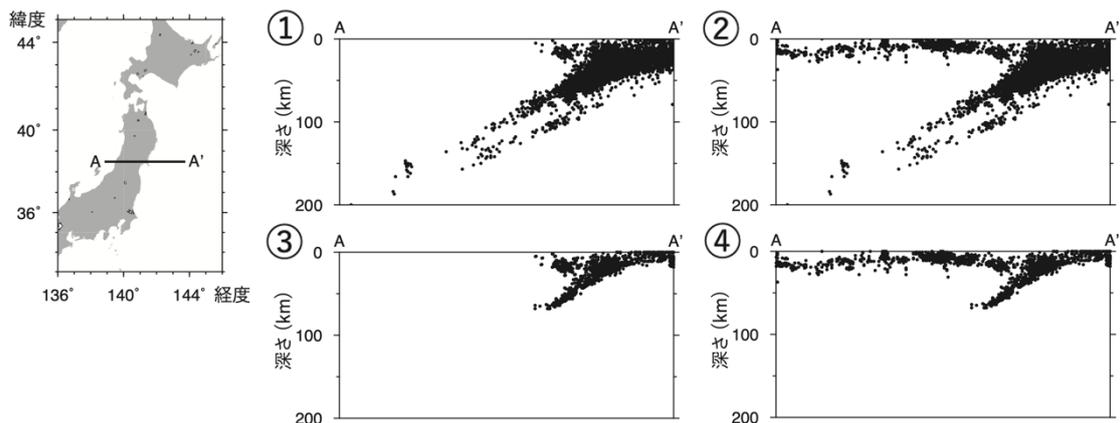
第 15 問 地球内部は大きく分けて地殻、マントル、核から構成される。これらの体積の大小関係として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 地殻>マントル>核
- ② マントル>地殻>核
- ③ マントル>核>地殻
- ④ 核>マントル>地殻

第 16 問 地球表面はプレートと呼ばれる岩石のかたい板で覆われている。プレートに関する説明として最も適切でないものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 中央海嶺はプレートが生成される場所であり、主に正断層型の地震が起きる。
- ② 地溝帯は 2 つのプレートがすれ違うように運動する場所であり、主に横ずれ断層型の地震が起きる。
- ③ 海溝は地球内部へとプレートが沈み込む場所であり、沈み込むプレートと沈み込まれるプレートの境界では主に逆断層型の地震が起きる。
- ④ プレートテクトニクスとは、プレートの相対運動によって地震や火山活動を説明する考え方のことである。

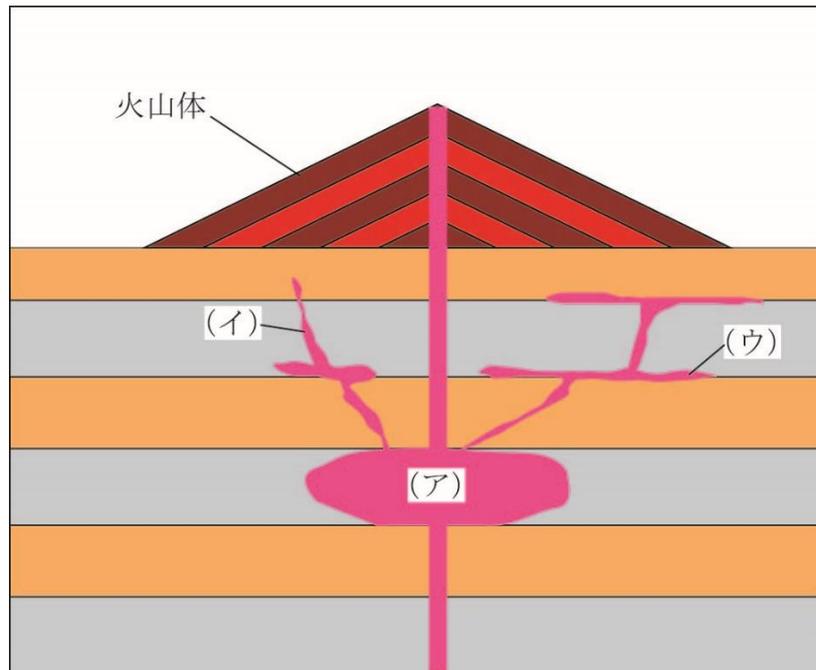
第 17 問 次の図は東北地方における A-A' の断面を示したものである。この地域で見られる地震の震源分布として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。



第 18 問 一様な地盤からなる地域で地震が発生したとする。この地震の震源を決定するためには、最低でも何地点で震源距離がわかればよいか。最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 1 点
- ② 2 点
- ③ 3 点
- ④ 4 点

第 19 問 次の図は、火山体と地下のマグマの様子を模式的に示したものである。(ア)～(ウ)の語句として適切な組み合わせを①～④から 1 つ選びなさい。ただし、(イ)・(ウ)ともに固結している。



- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---|--------|--------|--------|
| ① | マグマ溜まり | 岩脈 | 岩床 |
| ② | マグマ溜まり | 岩床 | 岩脈 |
| ③ | 岩床 | マグマ溜まり | 岩脈 |
| ④ | 岩床 | 岩脈 | マグマ溜まり |

第 20 問 火山噴出物のうち、火山碎屑物 (かざんさいせつぶつ) でないものとして最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 火山弾
- ② 火山灰
- ③ 溶岩
- ④ 火山岩塊

第 21 問 次の文は、マグマの粘性について説明したものである。最も適切でないものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 玄武岩質マグマは、粘性が小さく流動性があるのが特徴である。
- ② マグマは SiO₂ 量が多いほど、粘性が大きくなる。
- ③ デイサイト質マグマは一般的に流紋岩質マグマよりも粘性が大きく、流動しにくい。
- ④ 一般的にマグマの温度が高いほど、粘性は小さくなる。

第 22 問 火成岩を構成する鉱物は有色鉱物と無色鉱物に分けられる。次の①～④のうち、有色鉱物と無色鉱物が正しく分けられているものとして最も適切なものを 1 つ選びなさい。

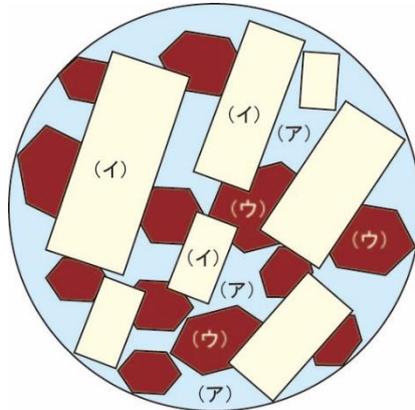
有色鉱物

- ① 角閃石・黒雲母・輝石
- ② 角閃石・黒雲母・輝石・カリ長石
- ③ 角閃石・黒雲母・カリ長石・かんらん石
- ④ 角閃石・黒雲母・輝石・かんらん石

無色鉱物

- 斜長石・かんらん石・カリ長石・石英
- 斜長石・かんらん石・石英
- 斜長石・石英・輝石
- 斜長石・カリ長石・石英

第 23 問 次の図は、ある深成岩を偏光顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。図中の (ア) ~ (ウ) は鉱物であるが、その晶出した順序として最も適切なものを①~④から 1 つ選びなさい。



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

第 24 問 火砕流についての文のうち最も適切でないものを①~④から選びなさい。

- ① 溶岩ドームの崩壊によって火砕流が発生することがある。
- ② 火砕流が流れたあとには厚い堆積物の層ができる。
- ③ 火砕流は海上を進むこともある。
- ④ 火砕流は溶岩流の先端で発生する。

【気象】

第 25 問 気温の鉛直構造について述べた次の文章の空欄 A・B 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、①~④から 1 つ選びなさい。

地表面から上空に向かう気温の変化傾向は高度によって大きく異なる。対流圏と同様に、
 (A) では上空ほど気温が低下しており、まれに雲ができることもある。高度約
 (B) km には気温の極大が存在する。

- ① A: 成層圏 B: 25
- ② A: 成層圏 B: 50
- ③ A: 中間圏 B: 25
- ④ A: 中間圏 B: 50

第 26 問 地球大気に関わる放射について述べた (ア) と (イ) の文の正誤について、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- (ア) 二酸化炭素やメタンは、紫外線をよく吸収・放射する性質を持ち地表面を暖める働きがあるので、温室効果ガスの一種とされる。
- (イ) 地球のアルベド (反射率) は、大気上端から地球大気に入射する太陽放射エネルギーに対する、大気上端から宇宙空間に放出される地球放射エネルギーの比率のことである。

- ① (ア) 正 (イ) 正
② (ア) 正 (イ) 誤
③ (ア) 誤 (イ) 正
④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 27 問 大気の大循環とそれに伴う熱・水蒸気輸送について述べた (ア) と (イ) の文の正誤について、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- (ア) 極付近では地球放射による冷却によって大気が冷やされることで、地表付近で東風を伴って低緯度に向かう循環が存在し、極循環と呼ばれる。
- (イ) 熱帯域では赤道付近で上昇して亜熱帯で下降するハドレー循環が形成され、これにより赤道付近の豊富な水蒸気が高緯度側へ輸送されている。

- ① (ア) 正 (イ) 正
② (ア) 正 (イ) 誤
③ (ア) 誤 (イ) 正
④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 28 問 温帯低気圧について述べた次の文章における下線部 (ア) と (イ) の正誤について、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

温帯低気圧は、低緯度側の暖気と高緯度側の寒気の気温差によって (ア) 偏西風が蛇行することと対応した大気現象である。温帯低気圧の暖気と寒気の境目は「前線」と呼ばれ、例えば寒気が下降して暖気とぶつかる境目には、(イ) 激しい雷雨をもたらすことが多い寒冷前線が形成されている。

- ① (ア) 正 (イ) 正
- ② (ア) 正 (イ) 誤
- ③ (ア) 誤 (イ) 正
- ④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 29 問 熱帯低気圧について述べた (ア) と (イ) の文の正誤について、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- (ア) 熱帯低気圧のエネルギー源は水蒸気が凝結する際に解放される潜熱である。
- (イ) 台風は熱帯低気圧のうち北西太平洋または南シナ海域において中心付近の最大風速が 25m/s 以上に発達したものをいう。

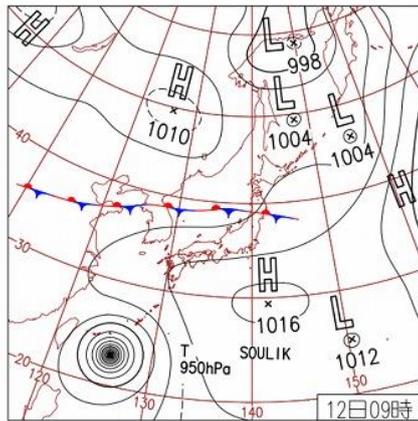
- ① (ア) 正 (イ) 正
- ② (ア) 正 (イ) 誤
- ③ (ア) 誤 (イ) 正
- ④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 30 問 高積雲について述べた①～④の文で最も適切なものを 1 つ選びなさい。

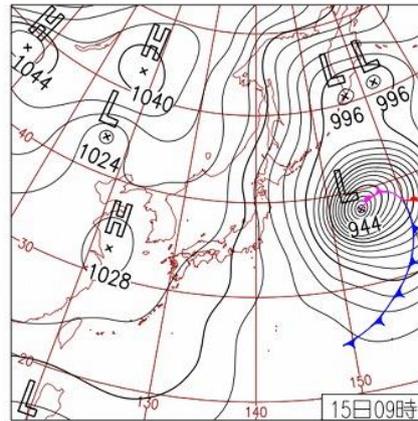
- ① もくもくとした形状であり、その雲頂高度は 10km を超えることが多い。
- ② 薄い絹のような形状であり、気象衛星の赤外面像では白く目立つ。
- ③ 小さな塊状であり、高度 2～7km の温暖前線面で群れをなして見られることが多い。
- ④ 薄く小さな雲として観測され、氷晶で構成されている。

第 31 問 次の①～④の天気図は同じ年の 1月、4月、7月、10月のどれかに対応している。10月に対応する天気図を①～④から1つ選びなさい。なお、図中の“H”は高気圧、“L”は低気圧の中心付近を表している。

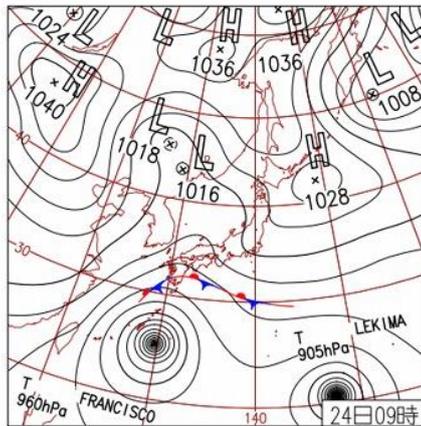
①



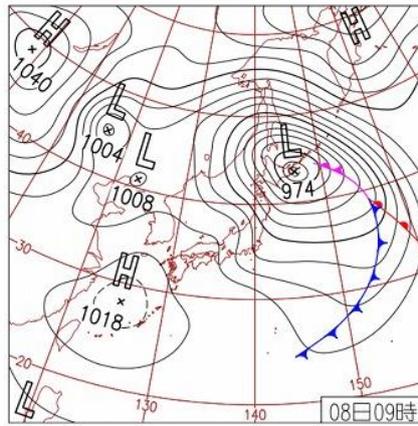
②



③



④

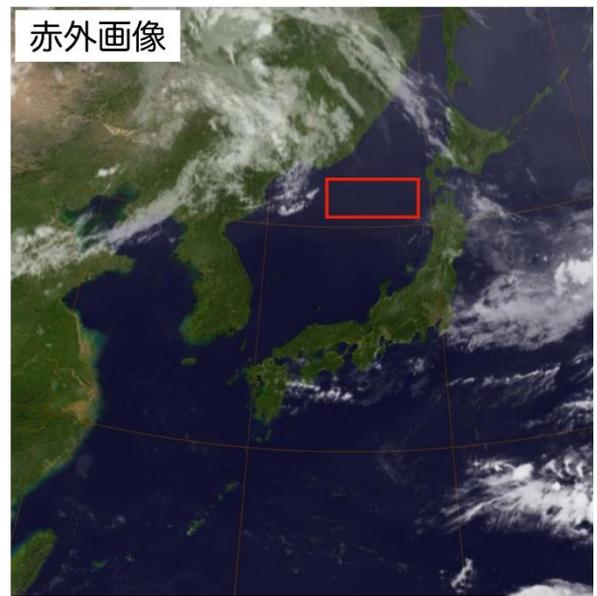
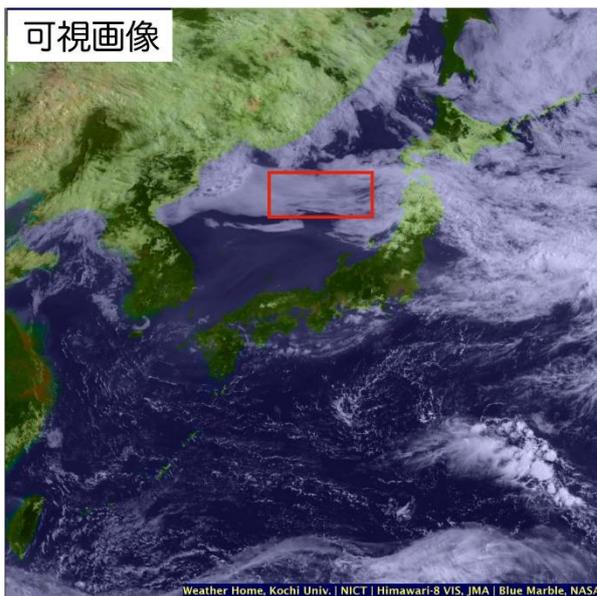


第 32 問 積乱雲とそれに伴う現象について述べた次の文章の下線部 (ア) と (イ) の正誤について、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

積乱雲は (ア) 上空に寒気が流入していたり、大気下層の水蒸気量が多かったりするなど、大気の状態が不安定な場合に発達する。積乱雲から降る大量の雨粒の一部は大気下層で蒸発するため、それに伴う熱のやりとりの結果、(イ) 地上では積乱雲からの暖かい空気の吹き出しが観測されることが多い。

- ① (ア) 正 (イ) 正
- ② (ア) 正 (イ) 誤
- ③ (ア) 誤 (イ) 正
- ④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 33 問 次の 2 つの画像は、気象衛星「ひまわり」による同時刻における可視画像と赤外画像である。赤外画像は温度が低いほど白く表現される。赤枠で囲まれた領域に存在する雲の種類として、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。



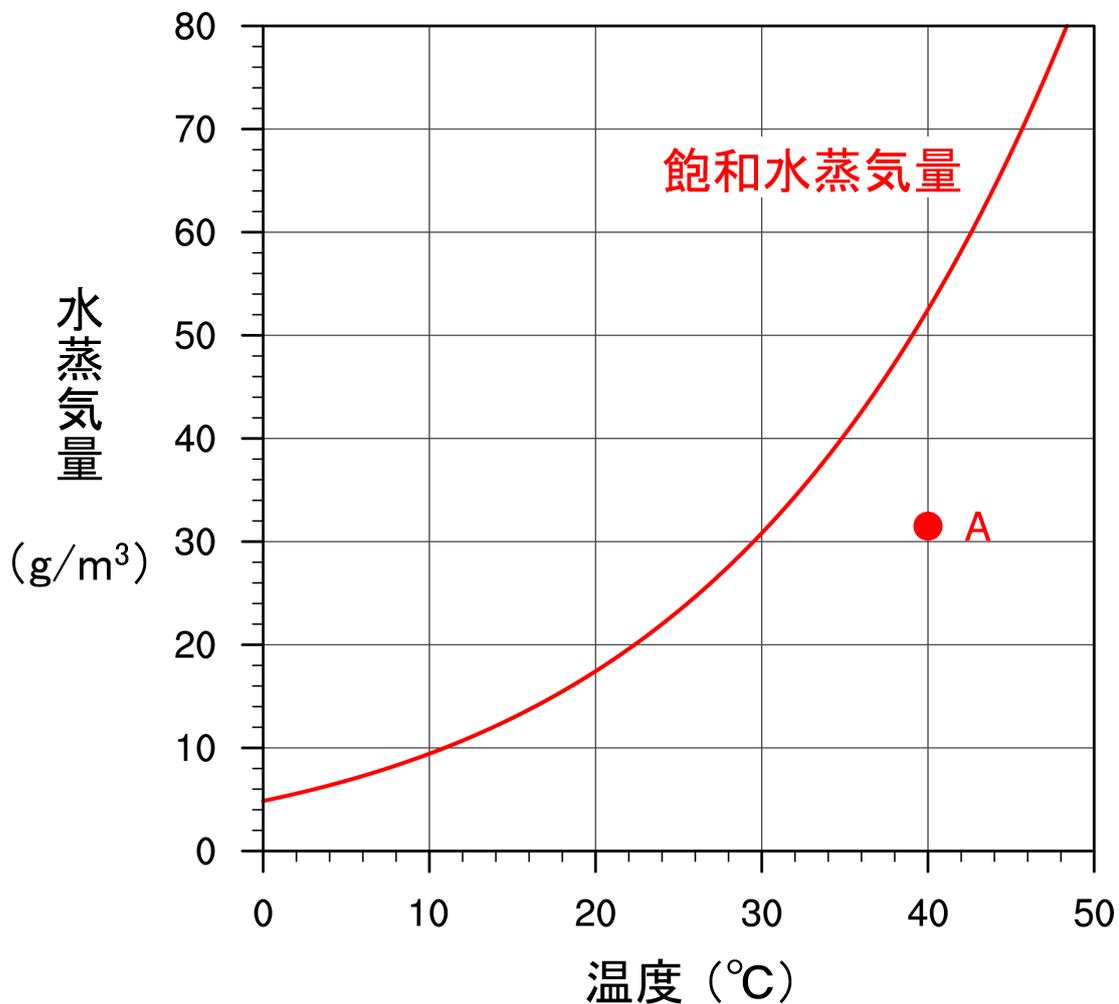
- ① 高層雲
- ② 層雲
- ③ 高積雲
- ④ 層積雲

第 34 問 地球温暖化が進行した際に起こりうることを述べた次の文中の空欄 A・B 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①～④から 1 つ選びなさい。

地球温暖化の進行によって気温が上昇すると、高緯度地域では雪や氷の融解が進むことでアルベド（反射率）が（ A ） なり、このプロセスは地球温暖化の進行を（ B ） 方向に働く。

- ① A: 大きく B: 促進する
- ② A: 大きく B: 抑制する
- ③ A: 小さく B: 促進する
- ④ A: 小さく B: 抑制する

第 35 問 次の図は温度に対する飽和水蒸気量についてのグラフである。ある空気塊が点 A に表示される温度と水蒸気量を持つとき、この空気塊について述べた次の (ア)・(イ) の文の正誤として最も適切なものを①～④から選びなさい。



- (ア) 相対湿度は約 60%である。
 (イ) 露点は約 20°Cである。

- ① (ア) 正 (イ) 正
 ② (ア) 正 (イ) 誤
 ③ (ア) 誤 (イ) 正
 ④ (ア) 誤 (イ) 誤

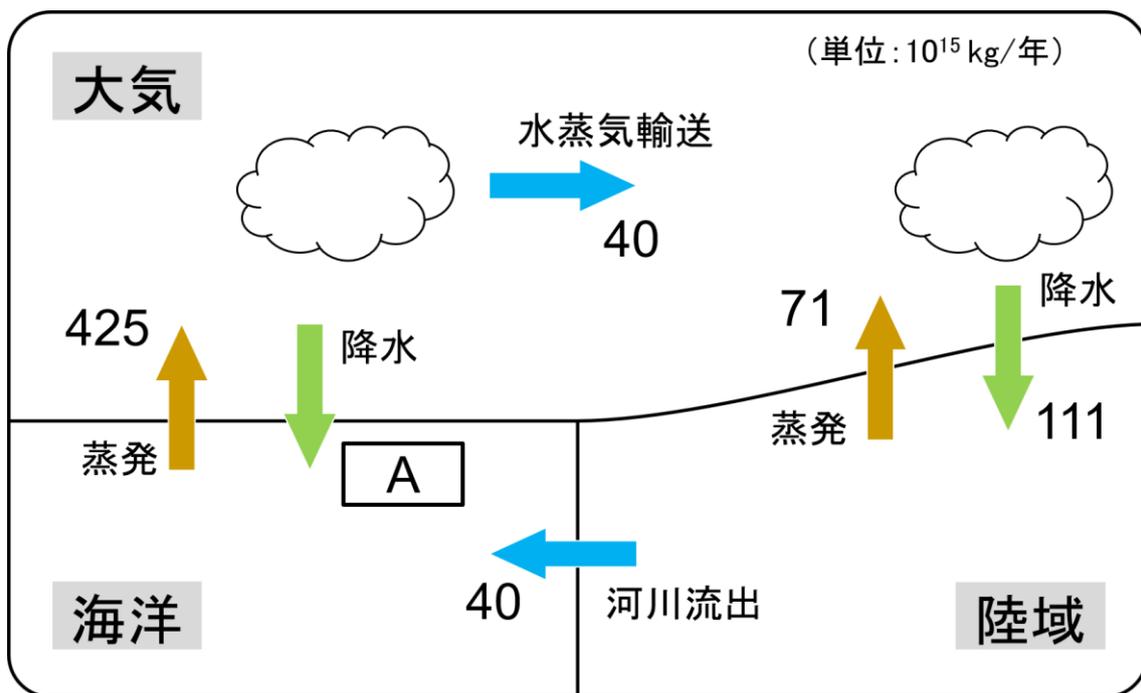
第 36 問 海陸風に関する記述として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 海陸風は陸の方が海よりも暖まりやすく冷めにくいことによって生じる。
- ② 一般に晴れた昼には陸風が吹く。
- ③ 一般に海風と陸風では海風の方が強い。
- ④ 地上で海風が吹いている時、上空でも同じ方向に風が吹いている。

【海洋】

第 37 問 地球表層での水循環について述べた (ア) と (イ) の文の正誤の組み合わせとして最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい

- (ア) 地球表層において淡水の貯蔵量が一番多いのは、氷床や氷河でその次は地下水である。
- (イ) 次の図において、空欄 A に当てはまる数字は 465 である。



- ① (ア) 正 (イ) 正
- ② (ア) 正 (イ) 誤
- ③ (ア) 誤 (イ) 正
- ④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 38 問 亜熱帯環流について述べた次の文①～④から、最も適切でない内容を含む文を 1 つ選びなさい。

- ① 亜熱帯環流は太平洋だけでなく、大西洋でも見られ、それぞれの西岸には強い海流が存在する。
- ② 亜熱帯環流は低緯度から高緯度に熱を運ぶ役割を果たしている。
- ③ 亜熱帯環流は風によって駆動され、その循環の向きは、風の分布と関係している。
- ④ 亜熱帯環流は北太平洋でも南太平洋でも時計回りの環流になっている。

第 39 問 大洋をめぐる顕著な海流のうち、南極周極流の特徴について述べた (ア) と (イ) の文の正誤の組み合わせとして、最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- (ア) 南極周極流は、南極の周りを西向きに流れる強い海流である。
- (イ) 南極周極流は、地球を経度方向に 1 周する唯一の海流である。

- ① (ア) 正 (イ) 正
- ② (ア) 正 (イ) 誤
- ③ (ア) 誤 (イ) 正
- ④ (ア) 誤 (イ) 誤

第 40 問 水温・塩分の水平分布について述べた次の文章中の空欄 (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①～④から 1 つ選びなさい。

一般に水温の高い低緯度域の方が高緯度域に比較して (ア) が多いので、低緯度では高緯度に比べて表層塩分は高い。また、太平洋規模で見たとき、南北の水温勾配に比べて、東西の水温勾配は (イ)。これは、太陽からの熱を受け取る割合の経度方向の変化に比べて緯度方向の変化が大きいことによる。

- ① (ア) 蒸発量 (イ) 小さい
- ② (ア) 蒸発量 (イ) 大きい
- ③ (ア) 降水量 (イ) 小さい
- ④ (ア) 降水量 (イ) 大きい

第 41 問 海洋の水温および密度の鉛直構造について述べた次の文①～④のうち、**最も適切でないもの**を1つ選びなさい。

- ① 表層と深層の水温差は、低緯度では大きく、高緯度では小さい。
- ② 海水の密度は、一般に表層で小さく、深層で大きい。
- ③ 中緯度では、表層混合層の厚さは冬より夏の方が厚い。
- ④ 北太平洋中緯度の深層の低温の海水は、主に南極海や北大西洋高緯度で形成されたものである。

第 42 問 エルニーニョ現象発生時における典型的な大気および海洋の変化について述べた文として最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。

- ① 貿易風の弱化にともなって、太平洋全域で気温が高くなり、日本付近でも暑い夏になりやすい。
- ② 貿易風の弱化にともなって、太平洋赤道域の西側での下降気流が弱まる。
- ③ 太平洋赤道域では、西側に比べて東側で海面水温が数度高くなる。
- ④ 太平洋赤道域の東端では、平年に比べて海面水温が数度高くなる。

【天文】

第 43 問 図 1 のように金星が見える時、金星は地球に対して図 2 のどの位置にあるか。最も適切なものを①～④から1つ選びなさい。ただし、図 2 は地球の北極側の方向から見ているものとする。

- ① (あ) ② (い) ③ (う) ④ (え)

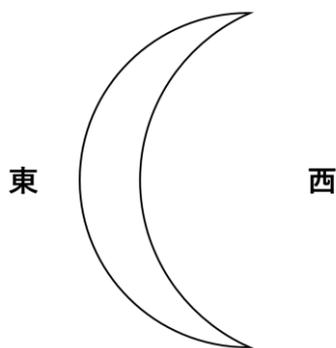


図 1 ある日の金星のスケッチ

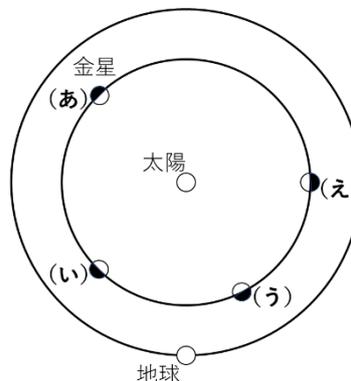


図 2 金星と地球の位置

第 44 問 太陽系に関する次の文のうち、最も適切でないものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 太陽系で最も多く存在する元素は水素である。
- ② 惑星は小型で密度の小さい地球型惑星と大型で密度の大きい木星型惑星に分かれる。
- ③ 木星は太陽系最大の惑星であり、氷や岩石などからできた環を持っている。
- ④ 太陽系には惑星以外にも小惑星や太陽系外縁天体、彗星などの天体が存在する。

第 45 問 太陽の寿命は約 100 億年とされている。では、太陽が寿命をむかえた際に残ると考えられる天体として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 白色矮星 ② 中性子星 ③ ブラックホール ④ 何も残らない

第 46 問 太陽を観察すると、光球の他に黒点やプロミネンスなどの現象や皆既日食の際には上層大気のコロナを観測することができる。光球、黒点、プロミネンス、コロナを温度の高い順に並べたとき 2 番目に高いものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 光球
- ② 黒点
- ③ プロミネンス
- ④ コロナ

第 47 問 ベテルギウスはオリオン座の一等星である。ベテルギウスについての記述として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 表面温度が太陽より低く、青く輝く若い星である。
- ② 表面温度が太陽より低く、赤く輝く年老いた星である。
- ③ 表面温度が太陽より高く、赤く輝く若い星である。
- ④ 表面温度が太陽より高く、青く輝く年老いた星である。

第 48 問 宇宙に関する記述として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

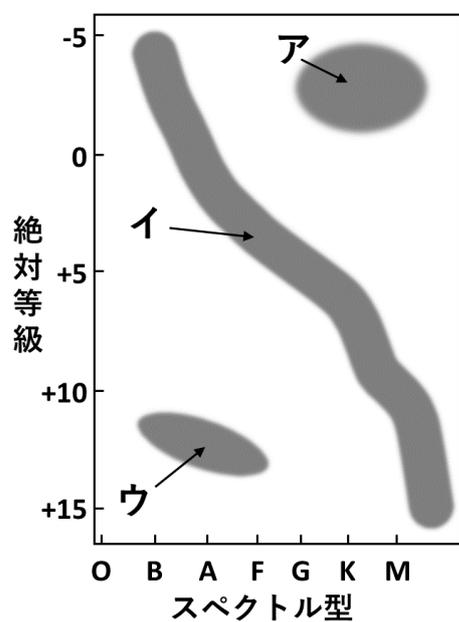
- ① ビッグバン後、宇宙はしばらく膨張を続けていたが、現在は収縮に転じていると考えられている。
- ② 初期の宇宙には星は無かったが、やがて星や銀河が形成され輝き始めた。これを宇宙の晴れ上がりという。
- ③ ビッグバン直後の宇宙は超高温であったが、膨張するにつれて宇宙の温度は下がっていった。
- ④ 銀河は宇宙に一様に分布している。これを宇宙の大規模構造という。

第 49 問 シンガポール（北緯 1 度 22 分、東経 103 度 55 分）から観測した場合、北極星はどこに見えるか。最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。ただし、建物や地形の影響等はないものとする。

- ① 地平線ぎりぎりに見える。
- ② 高度 23.4 度付近の位置に見える。
- ③ 天頂付近に見える。
- ④ 見えない。

第 50 問 次の図は、恒星について横軸にスペクトル型、縦軸に絶対等級をとった HR 図（ヘルツシュプルング・ラッセル図）である。この図について最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 右上のアの領域に対応する恒星は赤色巨星といい、温度が高くまだ若い星である。
- ② 左下のウの領域に対応する恒星は白色矮星といい、温度が低く年老いた星である。
- ③ 太陽は領域アに属している恒星である。
- ④ ベガは領域イに属している恒星である。



図：HR 図

第 51 問 銀河系に関する次の文のうち、最も適切でないものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 銀河系は数千万個の星の集団である。
- ② 銀河系のハローの直径は 15 万光年程度であると考えられている。
- ③ 銀河系の中心付近に巨大ブラックホールがあると考えられている。
- ④ 銀河系から大マゼラン雲までの距離はアンドロメダ銀河までの距離より小さい。

第 52 問 次の文章中の空欄（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①～④から 1 つ選びなさい。

太陽のような恒星は星間雲の中でも密度の高い領域である（ア）で形成される。重力により収縮して形成された原始星は、濃い星間物質に覆われていて可視光線で見えることは難しく、可視光線よりも星間物質に吸収されにくい（イ）などを用いた観測が行われている。

- ① （ア）原子雲 （イ）紫外線
- ② （ア）原子雲 （イ）赤外線
- ③ （ア）分子雲 （イ）紫外線
- ④ （ア）分子雲 （イ）赤外線

第 53 問 ある銀河の絶対等級は-20 等である。この銀河の光度は絶対等級 5 等の太陽の光度の何倍程度になるか。最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 1×10^9 倍
- ② 1×10^{10} 倍
- ③ 1×10^{11} 倍
- ④ 1×10^{12} 倍

第 54 問 フィンランドのサンタクロース村（北緯 66 度 32 分、東経 25 度 51 分）における夏至の日の太陽の南中高度は何度になるか。最も適切なものを次の①～④から 1 つ選びなさい。ただし、建物や地形の影響等はないものとする。

- ① 23 度
- ② 47 度
- ③ 67 度
- ④ 90 度

【総合】

第 55 問 南極大陸の氷床コアから過去の気温の情報が得られる同位体比として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 水素同位体比
- ② 炭素同位体比
- ③ 酸素同位体比
- ④ 窒素同位体比

第 56 問 メタンハイドレートが安定して存在する条件として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 低温・低圧
- ② 低温・高圧
- ③ 高温・低圧
- ④ 高温・高圧

第 57 問 マンガンノジュール（マンガン団塊）が海底に多く分布している海域として最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 太平洋
- ② 日本海
- ③ オホーツク海
- ④ 黄海

第 58 問 気象庁が「顕著な大雨に関する情報」として警戒を呼びかける線状降水帯の性質として最も適切でないものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 降水帯が比較的細長い形状をしている。
- ② 土砂災害や洪水の危険が迫っている。
- ③ 数時間にわたって激しい雨が同じ場所で降り続く。
- ④ 瞬間的に猛烈な雨が観測される。

第 59 問 系外惑星に関する次の記述のうち、最も適切でないものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 地球より小さな質量をもつ系外惑星が見つかっている。
- ② 系外惑星を探すことを目的として打ち上げられた宇宙望遠鏡が存在する。
- ③ ハビタブルゾーンに存在する系外惑星が見つかっている。
- ④ 現在見つかっている系外惑星は 10 個以下である。

第 60 問 地球の年齢は約 46 億年といわれているが、それは何を調べることでわかったか。最も適切なものを①～④から 1 つ選びなさい。

- ① 化石
- ② 地層
- ③ 火山
- ④ 隕石

出典

第 1 問 地図：地理院タイル (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

第 7 問 A の写真：Peakall et al. (2020) *Sedimentology* vol. 67, 1601-1666 より

第 8 問 図：Berner (2006) *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 70, 5633-5664. より

第 17 問 図：気象庁の地震カタログを元に作成

第 31 問 天気図は気象庁ホームページ「日々の天気図」

(<https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>) より引用。作問の都合上、一部白塗りとしたところがある。

第 33 問 衛星画像は高知大学気象情報頁 (<http://weather.is.kochi-u.ac.jp/>) より取得