

# 地 学

## 注 意 事 項

1. 「解答始め」の合図があるまでこの冊子は開かないこと。
2. この冊子は表紙を除き、8 ページである。
3. 問題は①～④の 4 題あり、解答用紙はそれぞれについて 1 枚ずつ計 4 枚ある。
4. 「解答始め」の合図があったら、まず、黒板等に掲示又は板書してある問題冊子ページ数・解答用紙枚数・下書き用紙枚数が、自分に配付された数と合っているか確認し、もし数が合わない場合は手を高く挙げ申し出ること。次に、受験番号・氏名を必ずすべての解答用紙の指定された箇所に記入してから、解答を始めること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された所に横書きで記入すること。

1 次の文章を読み、問1～問4に答えなさい。

北太平洋の表層循環は、亜熱帯から赤道にかけての低緯度帯で吹く(ア)と北緯45度付近の中緯度帯で吹く(イ)という海上風によってつくられている。これらの低緯度帯と中緯度帯の間では、海面の高さが周囲に比べて高くなっている。これは低緯度帯と中緯度帯で吹く海上風が、北半球では風向きに対して90度右向きに海水を輸送するためである。この海面の高まりによって地衡流と呼ばれる海流が生まれ、亜熱帯環流(亜熱帯循環系)が北太平洋に形成される。日本の南岸には、この亜熱帯環流の一部であり世界有数の強い流れである黒潮が流れる。

問1 空欄(ア)と(イ)に当てはまる語句を答えなさい。

問2 下線(a)に関連し、このような風向きと90度異なる方向に海水を輸送する原因となる、地球の自転に関連した見かけの力を何というか答えなさい。

問3 下線(b)に関連し、北半球における地衡流の向きについて、海面の高さの空間的な分布を表す等高線と関連付けて30字程度で説明しなさい。

問4 下線(c)に関連し、平均的な黒潮の流れの速さとして最も適当なものを次の選択肢①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 0.015～0.025 m/s      ② 0.15～0.25 m/s  
③ 1.5～2.5 m/s          ④ 15～25 m/s

試験問題は次に続く。

2 次の文章を読み、問1～問4に答えなさい。

近年、気候変動等によって、自然災害のリスクは高まってきており、暴風、豪雨、洪水、土砂災害、高潮等の気象災害の激甚化や頻発化が進んできている。さらに、首都直下型地震や南海トラフ地震等の大規模地震や火山噴火の発生も予想されており、これら自然災害のリスクに対する<sup>(a)</sup>防災・減災対策が必要となっている。

自然災害から住民の生命や財産を守るため、日本では建物の耐震化、治水対策、高潮対策、<sup>(b)</sup>土砂災害対策など様々な社会基盤(インフラ)の整備(ハード面の整備)が行われてきており、過去に大規模な災害が発生したときと同規模の大雨や地震でも、災害発生が防止・軽減されてきている。しかしながら、想定以上の大雨や地震が発生する可能性もあり、ハード面の整備だけではなく、気象・地震・津波・火山などに対する<sup>(c)</sup>観測・予報技術の向上、<sup>(d)</sup>ハザードマップの作成、防災教育や防災訓練といったソフト対策も重要であり、ハード・ソフト一体となった防災・減災対策が推進されてきている。

問1 下線(a)に関し、防災と減災という用語が使われている。防災と減災の違いが分かるように、それぞれの用語の意味を答えなさい。

問2 下線(b)に関し、大雨による土砂災害を引き起こす現象の種類は主に、がけ崩れ(山崩れ)、土石流、地すべりに分類される。それぞれの現象について説明しなさい。

問3 下線(c)に関し、大きな地震が発生したときに、気象庁から強い揺れが来ることを事前に知らせる警報があるが、その名称と、地震波の到達を事前に知らせることができるしくみを、「P波」、「S波」の語を用いて答えなさい。

問4 下線(d)に関し、ハザードマップとはどのようなものか答えなさい。

試験問題は次に続く。

3 次の文章を読み、問1～問3に答えなさい。

地表でマグマを噴出する場所を火山という。地球を含め太陽系の地球型惑星の地殻を構成する岩石のほとんどは、マグマが冷え固まってできた火成岩である。<sup>(a)</sup>このうち、地球以外の地球型惑星の地表は多くが玄武岩質溶岩で構成される。地球上でも、ホットスポットや中央海嶺<sup>ちゅうおうかいれい</sup>で噴出するマグマのほとんどは玄武岩質である。海洋プレートは中央海嶺でのマグマ活動により形成され、海嶺軸から遠ざかる方向に年間数 cm 程度で移動し、やがて大陸プレートと接する海溝で、密度の大きい海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む。海洋プレートの多くは水分を含み、地下深部で高圧力になると、脱水により、上側に位置するマントルに水分を供給する。一定の温度圧力条件を満たせば、マントルへの水分付加による凝固点(融点)降下により、かんらん岩が部分融解(溶融)する。

部分融解で発生した液体(マグマ)は、周辺の岩石よりも軽いため地表付近まで上昇するが、やがて地殻下部に浅くは周辺の岩石の密度とつり合って滞留すると考えられる。こうしてできたマグマだまりでは、結晶分化作用、また、周辺の地殻物質の混染や深部からのマグマ供給・混合などにより、時間をかけてマグマの化学組成が多様に変化する。<sup>(c)</sup>

問1 下線(a)に関し、火成岩のうち安山岩と閃緑岩<sup>せんりょくがん</sup>について、両岩石の特徴の類似点と相違点を明らかにし、成因の違いを80～120字で説明しなさい。

問2 下線(b)に関し、中央海嶺下に存在する固体のマントルが融解してマグマを生成する主たる条件として、最も適当なものを次の選択肢①～⑤の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① マントルプルームの上昇により温度が上昇する
- ② 海嶺での沈み込みによってマントルに水が付加される
- ③ 海洋プレートの拡大によりマントルが減圧する
- ④ 断層運動による摩擦熱が発生する
- ⑤ 地殻内の放射性元素の崩壊により発熱する

問 3 下線(c)に関し、表 3-1 のような玄武岩質マグマ①から順に、マグマ①の質量の 5% 分のかんらん石が分別したマグマ①、ついでマグマ①から、マグマ①の質量の 8% 分のかんらん石と 12% 分の斜長石（計 20%）が分別したマグマ②へ化学組成が変化した場合、横軸を  $\text{SiO}_2$ 、縦軸に上から順に  $\text{MgO}$  および  $\text{Al}_2\text{O}_3$  を取った場合のマグマの組成変化を表すグラフはどのようになるか。この組成変化（① → ① → ②）を表す点・折れ線グラフを示しなさい。グラフが見やすくなるよう視認性に注意を払うこと。

表 3-1 マグマおよび結晶の化学組成

成分(質量%)	$\text{SiO}_2$	$\text{TiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{FeO}$	$\text{MnO}$	$\text{MgO}$	$\text{CaO}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{P}_2\text{O}_5$	計
マグマ①	49.77	0.74	14.82	10.08	0.18	10.35	12.36	1.60	0.05	0.05	100
かんらん石	39.63	0	0	14.09	0	45.88	0.40	0	0	0	100
斜長石	49.47	0	31.69	0	0	0	16.46	2.14	0.04	0	100

**4** 次の文章を読み、問1～問5に答えなさい。

我々人類を含む生命体や地球・太陽などの天体は、宇宙で合成された元素から成り立っている。図4-1は、宇宙(太陽系)に見られる元素の組成比を、原子番号1から50の元素について示したものである。

問1 図4-1中のA～Cの元素について、最も適当なものを次の選択肢①～⑤の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① A = 水素, B = 酸素, C = 炭素
- ② A = 水素, B = リチウム, C = 酸素
- ③ A = ヘリウム, B = リチウム, C = 炭素
- ④ A = ヘリウム, B = 炭素, C = 酸素
- ⑤ A = ヘリウム, B = 酸素, C = ケイ素

問2 原子番号1と2の元素は、他の元素と比べて突出して個数密度比が大きい。この理由を説明する宇宙創生に関するモデルの名称を答えなさい。

問3 原子番号1と2の元素は、地球大気中にはほとんど見られない。その理由を、地球が岩石惑星と分類されていることを踏まえ、100字以内で答えなさい。

問4 図4-1中のDの元素も比較的多い。この元素は宇宙のどこでできたのか、答えなさい。

問5 図4-1のデータは、宇宙から地球へ飛来した物体や宇宙空間の人工飛翔体が捕獲する物体を調査する以外に、主に何を観測して得られたものか、答えなさい。

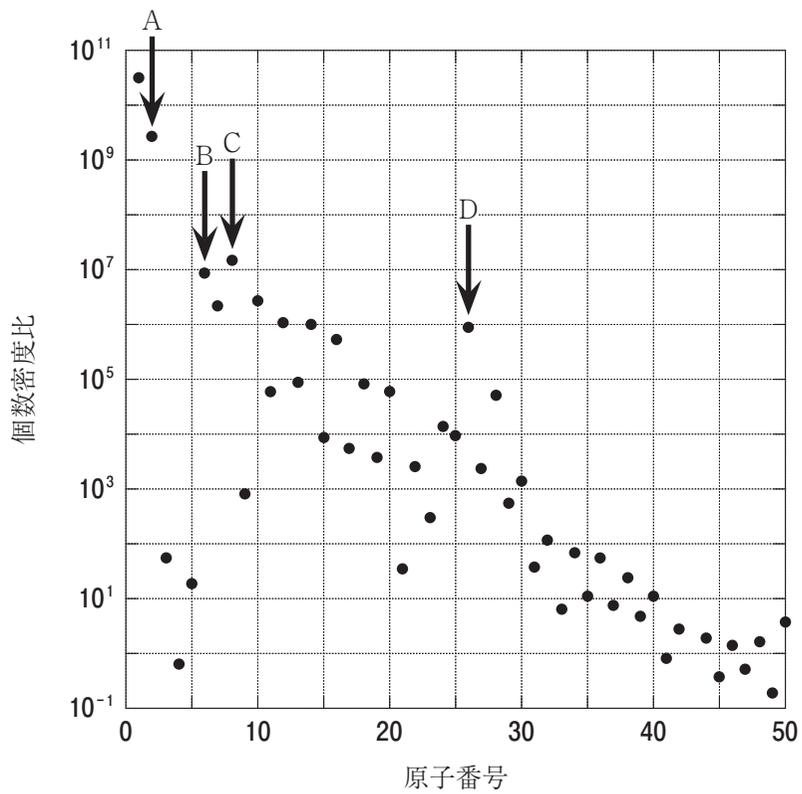


図4-1 宇宙(太陽系)の元素組成  
ケイ素の個数密度比を  $10^6$  としている。

