

地 学

1 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

岩石は鉱物から構成されている。多くの場合、鉱物は結晶である。結晶とは原子やイオンが規則正しく配列している固体で、鉱物によっては特定方向の面に沿って割れやすい性質をもち、この性質を (1) という。岩石を構成する鉱物の多くはケイ素と酸素が結合した (2) 四面体を基本単位としている。

地下深くで岩石の溶融によって形成される液体が (3) である。
(3) が冷却し固化した岩石を火成岩とよび、地表近くで急速に冷却し形成される火成岩を火山岩、地下深くでゆっくりと冷却し形成される火成岩を深成岩とよぶ。この冷却と固化の過程でさまざまな鉱物が結晶化するが、その主要な鉱物(主要造岩鉱物)はかんらん石、輝石、角閃石、黒雲母、石英、長石の6種類である。

岩石は地表で風化・侵食を受けて碎屑物となり、運搬作用を受けたのちに堆積する。その後、堆積物が (4) 作用によって硬い岩石となる。このような岩石を堆積岩とよぶ。

岩石が地下深くの高い温度・圧力によって、構成鉱物が再結晶したり、新たな鉱物が結晶化することで変成岩が形成される。プレートが沈みこむ場所や大陸地殻どうしが衝突する場所の地下では、広範囲にわたって変成岩が形成される。これを (5) 変成作用とよぶ。一方、(3) が地殻内部を上昇または貯留する場合に、その熱によって周囲の岩石が変成岩に変化することがある。これを (6) 変成作用とよび、(5) 変成作用に比べてその範囲は一般に狭い。

以上のように火成岩、堆積岩および変成岩はそれぞれ密接に関連して形成され、地球内部を循環している。これを (7) とよぶ。

問 1 文章中の (1) ~ (7) に入るもっとも適切な語句を次のア~ソから選び、記号で答えよ。

- | | | | |
|---------------------|-----------|--------|--------|
| ア. 断層 | イ. MgO | ウ. 広域 | エ. 片理 |
| オ. 連続 | カ. 岩石サイクル | キ. へき開 | ク. マグマ |
| ケ. SiO ₄ | コ. 水成 | サ. 温泉 | シ. 接触 |
| ス. 続成 | セ. 濃縮 | ソ. 貫入 | |

問 2 下線部(a)の火山岩と深成岩、それぞれの岩石組織の違いを 100 字以内で述べよ。

問 3 下線部(b)の主要造岩鉱物は、その特徴からケイ長質鉱物と苦鉄質鉱物の 2 つに区分される。その区分が正しい組み合わせを次のア~オから選び、記号で答えよ。

- ア. ケイ長質鉱物【かんらん石, 輝石, 角閃石】・苦鉄質鉱物【黒雲母, 石英, 長石】
イ. ケイ長質鉱物【かんらん石, 輝石, 黒雲母】・苦鉄質鉱物【角閃石, 石英, 長石】
ウ. ケイ長質鉱物【かんらん石, 輝石, 角閃石, 黒雲母】・苦鉄質鉱物【石英, 長石】
エ. ケイ長質鉱物【石英, 長石】・苦鉄質鉱物【かんらん石, 輝石, 角閃石, 黒雲母】
オ. ケイ長質鉱物【石英, 輝石】・苦鉄質鉱物【かんらん石, 長石, 角閃石, 黒雲母】

問 4 火成岩と変成岩について次の(1)と(2)に答えよ。

(1) 火山岩と深成岩の代表的なものとしてもっとも適切なものを下のア～ソから選び、記号で答えよ。

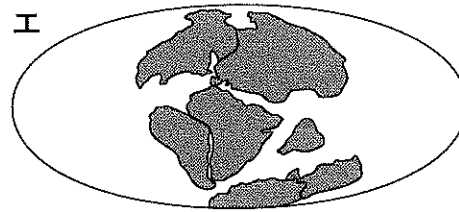
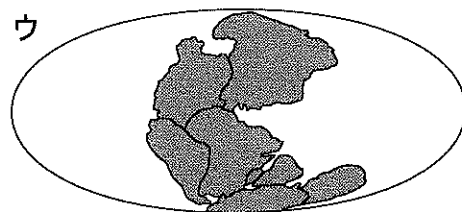
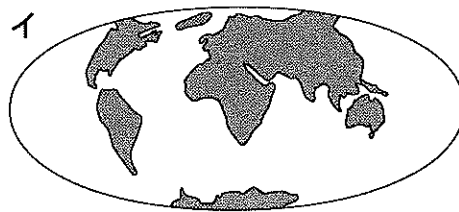
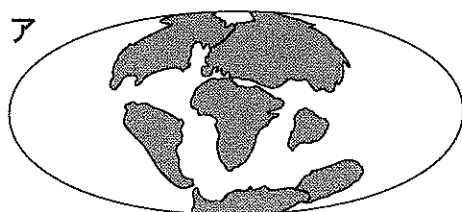
(2) 本文中の 変成作用と 変成作用によって形成される代表的な変成岩としてもっとも適切なものを下のア～ソからそれぞれ2つ選び、記号で答えよ。

- | | | |
|----------------|--------|-------------|
| ア. れき岩 | イ. 片麻岩 | ウ. ホルンフェルス |
| エ. チャート | オ. 安山岩 | カ. 泥岩 |
| キ. 結晶片岩 | | ク. 花こう岩 |
| ケ. 結晶質石灰岩(大理石) | | コ. ストロマトライト |
| サ. 水晶 | シ. 砂岩 | ス. 方解石 |
| セ. カハイ石 | ソ. 石炭 | |

2 地球と生命の歴史に関する次の問1～問4に答えよ。

問1 古生代の中頃には成層圏にオゾン層が形成された。オゾン層は生物にとって有害な紫外線を遮断するので、陸上に生物が上陸する条件が整った。陸上での生活に備えて、生物は体の仕組みを調整する必要があった。主要な体の仕組みの調整2つについて、それぞれを20字以内で答えよ。

問2 古生代の終わりには地球上の大陸が集結してパンゲアとよばれる超大陸となった。2億年前にパンゲアは再び分裂を開始した。6千万年前には、現在の大陸分布に近づきつつあった。2億5千万年前および6千万年前の海と陸の分布として適切な図を次のア～オから選べ。



問 3 中生代にはシダ植物や裸子植物が繁栄したが、以降には花をもつ被子植物が発展し、裸子植物に代わるようになった。

に入る適当な時期を次のア～エから選び記号で答えよ。

ア. ジュラ紀中頃

イ. 白亜紀中頃

ウ. 古第三紀中頃

エ. 新第三紀中頃

問 4 白亜紀末の約 6600 万年前に、現在のメキシコのユカタン半島に隕石が衝突し、地球表層に大きな環境変動を引き起こした。白亜紀末に絶滅した海洋生物と陸上生物を 1 つずつあげよ。

3

次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

図1はある地域の地形図で、地形が100 m 間隔の等高線であらわされている。数字は等高線の標高である(単位 m)。この地域で地質調査をしたところ、この地域に分布する地層は、下位から順に、A層とB層の2つの地層に区分された。A層とB層の境界面を、○印で示す露頭1、露頭2、露頭3の3か所で確認した。また、×印で示す地点aから暖かい海流が流れ込む海域を示す貝化石が、同じく×印で示す地点bから冷たい海流が流れ込む海域を示す貝化石が、それぞれ採取された。なお、A層とB層の境界面は平面で、地層の逆転は起こっておらず、この図の範囲内に断層は存在していないものとする。

問1 A層とB層の境界面の傾斜角を求めるために、図1には、露頭1、露頭2、露頭3を通る2本の補助線を破線で引いてある。この補助線どうしは直交しており、かつ露頭2と露頭3の水平距離が100 mである場合、A層とB層の境界面の傾斜角は何度か、整数で答えよ。

問2 この地域で推定される地層の傾斜や分布を説明する文として、適切なものを次のア～キから2つ選び、記号で答えよ。なお図1では地点c、地点d、地点eをそれぞれ△印で示す。

- ア. 地点cと地点dにはA層が、地点eにはB層が、それぞれ分布する。
- イ. A層とB層の境界面は、東に傾斜している。
- ウ. 地点cにはA層が、地点dと地点eにはB層が、それぞれ分布する。
- エ. 地点dにはA層が、地点cと地点eにはB層が、それぞれ分布する。
- オ. A層とB層の境界面は、北に傾斜している。
- カ. 地点dと地点eにはA層が、地点cにはB層が、それぞれ分布する。
- キ. A層とB層の境界面は、南西に傾斜している。

問3 下線部(a)と(b)で示すような性質をもつ化石のことを、一般に何とよぶか、漢字四文字で答えよ。

問 4 この地域の地層から読み取れる環境を説明する文として、もっとも適切なものを次のア～エから選び、記号で答えよ。

- ア. この地域にかつて流入していた海流は、A層とB層が堆積している間に、温暖な海流から寒冷な海流に変化した。
- イ. この地域にかつて存在していた海域には、A層とB層が堆積している間に、常に温暖な海流のみが流入していた。
- ウ. この地域にかつて流入していた海流は、A層とB層が堆積している間に、寒冷な海流から温暖な海流に変化した。
- エ. この地域にかつて存在していた海域には、A層とB層が堆積している間に、常に寒冷な海流のみが流入していた。

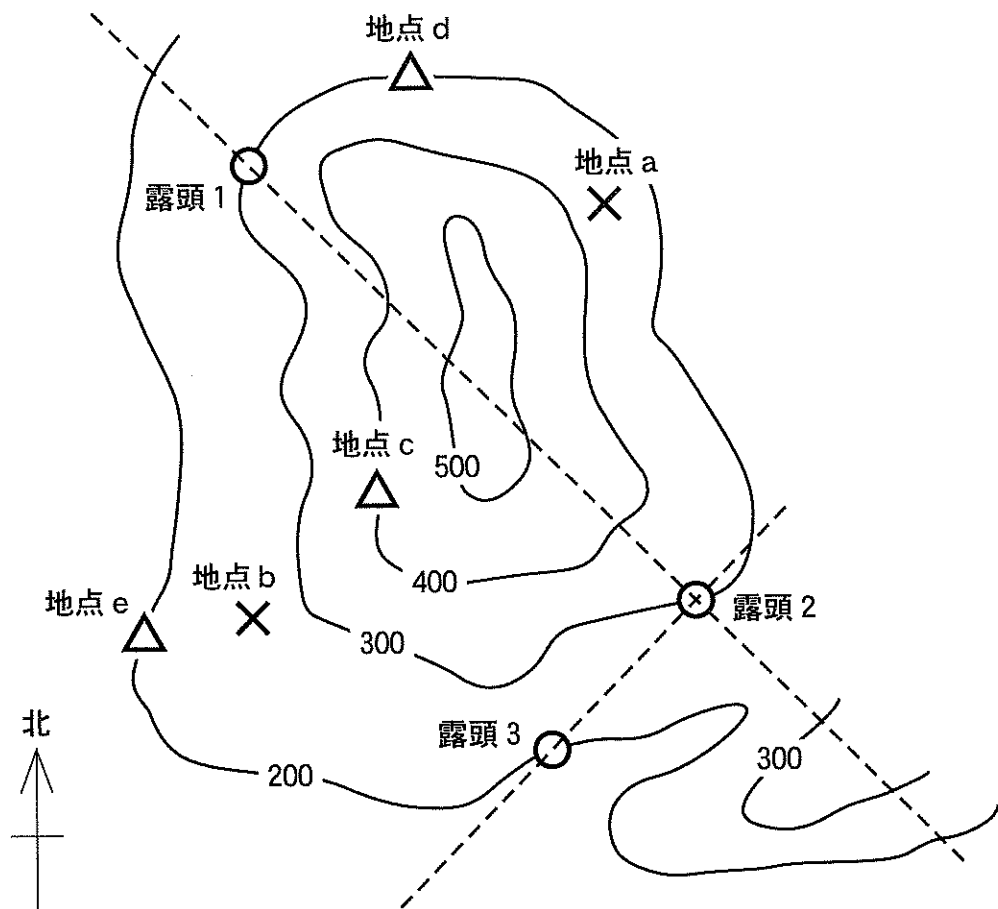


図 1

4 地球における大気と海洋の大循環に関して、以下の問1と問2に答えよ。

問1 地球における大気の大循環に関する次の文章を読み、以下の[1]に答えよ。

地球の低緯度地域の大気の大循環は、(1)とよばれる。これは、赤道付近の熱帯収束帯から上昇して、対流圏界面付近で中緯度に向かい、緯度30°付近で下降して地上付近を赤道に向かう大循環である。この大循環における緯度30°付近から赤道に向かう大気の動き(風)は(2)とよばれる。(1)の下降気流によって緯度30°付近には(3)とよばれる晴天域が形成されている。

(3)からは高緯度に向かっても大気が流れ、緯度30°~60°の地域では西から東へ向かう(4)とよばれる風となっている。(4)は南北に大きくうねることを特徴とし、このうねりは(5)とよばれる。

(5)によって、低緯度側の暖気が高緯度側へ、高緯度側の寒気が低緯度側へ大きく吹き込むと、暖気と寒気が接するところに(6)が生まれる。多くの(6)の中心から前線がのび、東側には(7)が、西側には(8)が形成される。

高緯度地域~極付近の大気の大循環は(9)とよばれている。極付近で冷えた大気が下降するため、極高圧帯が形成される。極高圧帯から低緯度側に向かって、地上付近では東寄りの風が吹き出し、(10)とよばれる。

[1] 文章中の(1)~(10)に入るもっとも適切な語句を次のア~トから選び、記号で答えよ。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| ア. 亜熱帯高圧帯 | イ. エクマン輸送 | ウ. オホーツク海高気圧 |
| エ. 温帯低気圧 | オ. 温暖前線 | カ. 寒帯前線帯 |
| キ. 寒冷前線 | ク. 季節風 | ケ. 極循環 |
| コ. 極偏東風 | サ. ジェット気流 | シ. 地衡風 <small>ちこうふう</small> |
| ス. 南方振動 | セ. 熱帯収束帯 | ソ. 熱帯低気圧 |
| タ. ハドレー循環 | チ. 偏西風 | ツ. 偏西風波動 |
| テ. 貿易風 | ト. 北極振動 | |

問 2 地球における海洋の大循環に関して、次の[1]と[2]に答えよ。

[1] 中緯度地域において海流の西岸強化が起こるのはなぜか。30字以内で説明せよ。

[2] 海洋の熱塩循環は、地球規模の気候の安定化に寄与している。北大西洋の熱塩循環が弱くなると、ヨーロッパの気候にどのような影響がでると考えられるか。その答えとしてもっとも適切なものを次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. 温暖化する。

イ. 変化しない。

ウ. 寒冷化する。