

平成29年度入試  
個別学力試験問題(前期日程)

地 学

注 意

1. 問題紙は、指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は全部で10ページ、解答用紙は6枚あります。  
指示があってから、6枚すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 下表のように、問題1～3は必答問題、4～6は選択問題となっています。4～6のうちから2問を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入の上、解答してください。ただし、4～6の3問すべてを解答してはいけません。

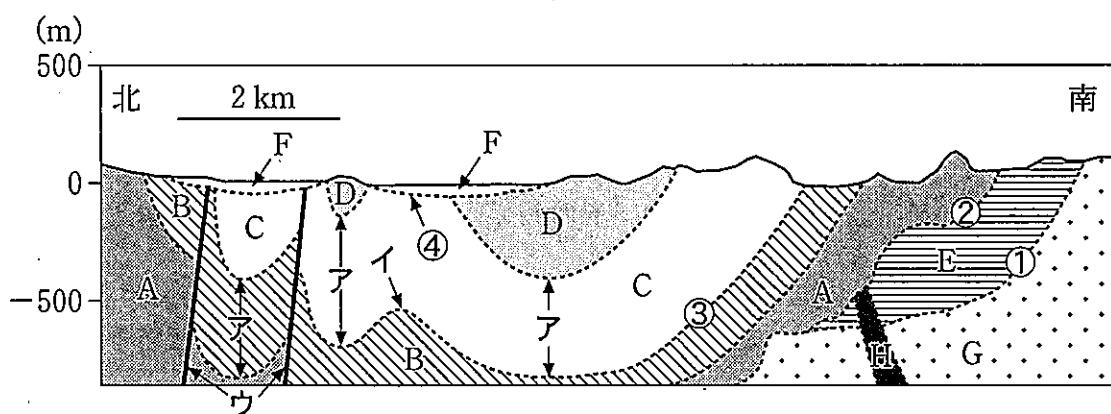
問 題	必 答・選 択 の 别
1	必 答
2	必 答
3	必 答
4	いずれか2問を選択し、解答してください。
5	
6	

5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 試験終了後、問題紙は持ち帰ってください。

1

地質断面図と地球の歴史に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

下図はある地域の地質断面図を示す。A層は主に陸上で噴火してできた岩石や砂岩・泥岩からなる。B層は海に生息していた貝の化石を含む泥岩、C層とD層は、それぞれ浅い海に堆積した砂岩および泥岩からなる。E層は1500万年前ごろの年代を示す( a )紀の海底火山の噴出物や、深海に生息した生物の化石を含む泥岩からなる。F層は軟らかい砂や泥からなる薄い堆積物である。Gは5000~6000万年前の年代を示す深成岩からなる。Hはマグマが地層を切って貫入した( b )の産状を示す。アとイはしゅう曲構造で、アは( c )、イは( d )とよばれ、ウは断層を示す。①~④の破線は地層あるいは火成岩との境界面を示す。



問 1 文章中の( a )~( d )に入る最も適当な語句を答えなさい。

問 2 E層からは示準化石が見つかっている。示準化石とはどのような特徴を持つ化石か、説明しなさい。

問 3 図中の①~④の境界面のうち、不整合面と考えられる全てのものを、番号で答えなさい。

問 4 G の深成岩が形成されたころの地質時代について説明している、次の①～

⑥の文章のうち、最も適当なものを二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 北海道や九州で温帯や亜熱帯の植物が繁栄し、これらが石炭のもとに  
なった。
- ② 日本海が拡大し、日本列島が形成された。
- ③ アンモナイトや恐竜が繁栄したが、最終的に絶滅した。
- ④ イノセラムスやトリゴニアのような二枚貝が繁栄した。
- ⑤ 世界最古の人類が出現した。
- ⑥ インド亜大陸が北上し、最終的にユーラシア大陸に衝突した。

問 5 地質断面図から、A～Hまでの地層や火成岩、しうう曲構造、および断層ウ

について、形成過程を説明しなさい。

2

鉱物と火成岩、マグマに関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

天然に産する無機質の結晶を鉱物という。鉱物は種類ごとに固有の結晶構造とほぼ一定の化学組成をもち、地球上では現在までに約5000種の鉱物が確認されている。しかし、地殻存在度(体積比率)でみると、わずか7種類の主要造岩鉱物で95%以上を占めると見積もられている。(a)は重量比、原子数比とともに(b)の次に地殻中に多く存在する元素であり、造岩鉱物の大部分は(c)に属する。(c)は(d)四面体が独立もしくは頂点を共有して鎖状、シート状、三次元網目状などに連結した基本骨格に、各種金属イオンが規則的に配置した結晶構造をもつ一群の鉱物である。主要造岩鉱物は(e)や鉄を主成分元素として含む苦鉄質鉱物(有色鉱物)とこれらを含まないケイ長質鉱物(無色鉱物)に分けられる。

火成岩はマグマが地表付近で急冷された火山岩と、地下深部でゆっくりと冷却・固結した深成岩に大別される。火山岩と深成岩は野外での産状が異なるとともに、岩石組織の違いにより区別される。マグマの化学組成の多様性を生み出す要因として、(1)起源岩石の種類とその溶融条件、(2)初生マグマの冷却・結晶化に伴うマグマの液組成の変化、化学組成の異なるマグマの混合やマグマと周囲の岩石の反応が挙げられる。玄武岩質マグマは上部マントルを構成する岩石の部分溶融により発生する。玄武岩質マグマが冷却していくと、主要造岩鉱物のなかで最もSiO<sub>2</sub>含有量の低い(f)が結晶を始め、残りのマグマの液はよりSiO<sub>2</sub>に富む組成へと変化する。さらに温度が下がると、苦鉄質鉱物の(g)が結晶化する。初期に生じた結晶が沈殿・集積し、マグマの液と分離する場合、(3)もとのマグマとは異なる化学組成の岩石と液が形成される。

問 1 文章中の( a )～( g )に入る最も適当な語句や化学式を答えなさい。

問 2 主要造岩鉱物のひとつである斜長石の説明として、最も適当なものを次の①～⑤の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 主要造岩鉱物の中では最も密度が高い。
- ② 幅広い化学組成の火成岩に含まれ、地殻存在度の最も大きい鉱物である。
- ③ 固溶体であり、Ca に乏しく Na に富む斜長石は玄武岩質マグマから結晶する。
- ④ 石英と連続的な固溶体を形成する。
- ⑤ マグマの結晶作用によってのみ生成し、火成岩以外の岩石には含まれない。

問 3 下線部(1)に関して、ケイ長質の火山岩と深成岩の代表的な岩石名を答えなさい。これらの岩石について、偏光顕微鏡下で観察される組織の違いを説明しなさい。

問 4 下線部(2)に関して、この変化の名称を答えなさい。

問 5 下線部(3)に関して、玄武岩質マグマから最も初期に生じた結晶の沈殿・集積によって、どのような岩石が形成されると考えられるか、説明しなさい。

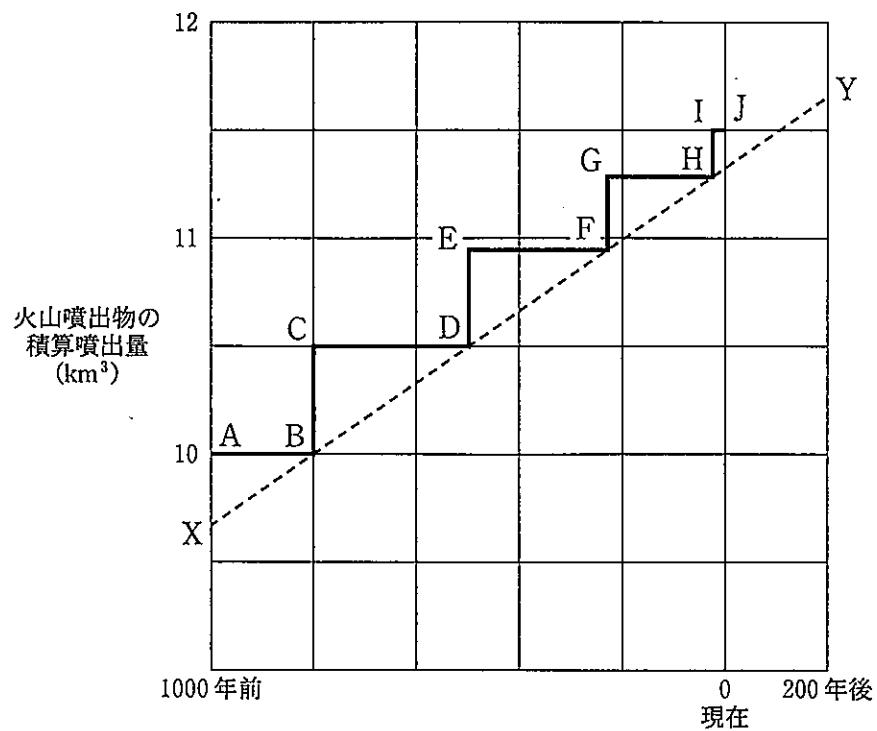
3

火山噴火に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

地下深部で発生した高温で液状のマグマは、浮力で上昇して、周囲の地殻と密度が同じになったところで上昇が止まり、そこに( a )を形成して蓄えられる。蓄えられている間にマグマ中の揮発性成分が分離して、マグマの圧力が地殻の圧力を打ち破るほどに高まると、マグマが地表に噴出し、火山噴火が起こる。このとき、マグマが液状のまま地表に噴出したものは( b )と呼ばれ、爆発して粉々に粉碎されたものは( c )と呼ばれる。( c )には、直徑が 2 mm 以下の( d )や、それより大きい火山礫・火山岩塊・火山弾などがある。( d )はサイズが小さいので遠方まで飛散し、大噴火のときには 1000 km 以上に達する場合もある。

ある噴火が終わると、( a )中のマグマの圧力が回復するまで火山噴火は長い休止期に入る。こうして火山は、その一生の間に、数ヶ月～数年で終わる短期間の噴火と、数十年～数百年ないし数千年続く比較的長期間の休止期を何度も繰り返すことが多い。

そこで、過去の噴火による火山噴出物の量と時代がわかれば、その火山の活動傾向やマグマの生産量を見積もることができる。図は、ある火山について横軸に時間を、縦軸に火山噴出物の積算噴出量をとったグラフである。グラフの水平部分である A—B, C—D, E—F, G—H, I—J は、噴火がなかった休止期を示しており、垂直部分の B—C, D—E, F—G, H—I は、その時に噴火があったことを意味する。破線 X—Y は、グラフの水平部分が時間の進行に伴ってこの線に接したときに噴火が起ると考えられるので、噴火の将来予測に役立てることができる。



問 1 文章中の( a )~( d )に入る最も適当な語句を答えなさい。

問 2 下線部の揮発性成分を二つ答えなさい。

問 3 1回の噴火における火山噴出物の量が最も多かったのは現在から何年前の噴火で、そのときの火山噴出物の量はどの程度であったか、答えなさい。

問 4 最も休止期間が長かった期間は、グラフのどの部分で、それは何年間続いたか、答えなさい。

問 5 この火山は、現在噴火していない。次に噴火が予想されるのは、今から何年後か。また、そのように考えた理由を答えなさい。

4

【選択問題】プレートと日本列島に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

地球表面はプレートとよばれる厚さ 100 km ほどの硬い岩層でおおわれている。プレートが生産される場所は( a )であり、ここではプレートは拡大する。プレートは形成された時は高温であるが、次第に冷却される。プレートは地  
<sub>(1)</sub>球表面では様々な方向に移動している。日本列島を東北日本と西南日本に区分すると、東北日本では( b )プレートが、西南日本では( c )プレートがそれぞれ日本列島の下に沈み込んでいる。

西南日本の四国の室戸岬沖合では約 100 年ごとに南海地震と呼ばれる大地震が  
<sub>(2)</sub>発生している。室戸岬付近の( d )プレートは、沈み込むプレートに引きずられ、徐々に沈降している。このようなプレート境界で発生する地震とは別に、  
( d )プレート内部の( e )上部でも地震が発生することがある。これらの地震は震源が浅く、地震によって発生した断層が、地表に現れることがある。このような地震が都市直下で発生した場合、マグニチュードが小さくても大きな被害をもたらすことがある。  
<sub>(3)</sub>

問 1 文章中の( a )~( e )に入る最も適当な語句を次の①~⑨の中から  
それぞれ一つ選び、番号で答えなさい。

- |      |           |          |
|------|-----------|----------|
| ① 地殻 | ② マントル    | ③ 海洋     |
| ④ 大陸 | ⑤ 太平洋     | ⑥ フィリピン海 |
| ⑦ 海嶺 | ⑧ ホットスポット | ⑨ マグマ    |

問 2 下線部(1)について、高温のプレートが冷却するとどのような変化が生じるか、答えなさい。

問 3 下線部(2)について、南海地震の発生する理由について答えなさい。

問 4 下線部(3)について、その理由を答えなさい。

5

【選択問題】大気と水に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

春先から夏にかけて、太平洋側から、水蒸気を含む暖かい空気塊が、山を越え日本海に吹き降りる気象現象について調べる。まず、太平洋側の地点 A(高度 100 m)の山麓から山を吹きあがる空気塊は、高度が上昇するにつれて温度が減少する。<sup>(1)</sup> このとき、空気は断熱膨張し、はじめのうちは空気塊の温度は 100 m の上昇につき約 1 ℃ 減少する。<sup>(2)</sup> さらに地点 B(高度 1100 m)まで上昇してある温度に達すると空気塊の水蒸気は飽和して雲が生じ、雨を降らせながら山頂 C(高度 2300 m)まで上昇する。この段階でも断熱膨張により空気塊の温度は減少するが、その割合は100 m の上昇につき約 0.5 ℃ となる。<sup>(3)</sup> 山頂を越えて空気塊が下降するにつれて、断熱圧縮により空気塊の温度は上昇する。日本海側で地点 D(高度 0 m)まで吹き降りると高温で乾燥した空気塊を形成する。<sup>(4)</sup> この現象は強風を伴うため、火災への厳重な注意が必要となる。

問 1 下線部(1)について、高度が上昇するにつれて空気塊の温度が下がる理由を説明しなさい。

問 2 下線部(2)の温度低下の割合のことを何というか、次の①～④の中から最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- |          |          |
|----------|----------|
| ① 乾燥断熱減率 | ② 湿潤断熱減率 |
| ③ 飽和断熱減率 | ④ 気温断熱減率 |

問 3 下線部(3)の温度のことを何というか。また、そのときの湿度はいくらか。それぞれ答えなさい。

問 4 下線部(4)について、飽和後の空気塊の温度減少の割合が落ちる理由を説明しなさい。

問 5 下線部(5)にいたる大気の変質現象を何というか、答えなさい。

問 6 空気塊の温度が地点 A で  $22^{\circ}\text{C}$  とすると、この空気塊が山を越え日本海側に吹き降りたときの温度は地点 D で何°Cになるか求めなさい。ただし、温度低下の割合は  $100\text{ m}$  につき、地点 B から地点 C の間は  $0.5^{\circ}\text{C}$ 、それ以外は  $1.0^{\circ}\text{C}$  として計算し、計算式も示しなさい。

6

【選択問題】恒星に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

夜の空に輝く恒星の明るさは、等級で示される。地球から見た時のこのような恒星の明るさは見かけの等級である。この等級を  $m$  とする。恒星の実際の明るさを示すために、対象となる恒星を 10 パーセク におき直したときの明るさで比べる。これを( a )とよんでいる。この等級を  $M$  とする。恒星の見かけの明るさは、地球からの距離の( b )乗に反比例する。地球からの距離が 326 光年 のところに、見かけの等級が 10 等の星がある。この恒星を 10 パーセクの距離におき直すと、明るさは( c )倍となる。

問 1 文章中の( a )～( c )に入る最も適当な語句や数字を、次の①～⑧の中からそれぞれ選び、番号で答えなさい。

- |        |        |        |      |
|--------|--------|--------|------|
| ① 相対等級 | ② 絶対等級 | ③ 1000 | ④ 10 |
| ⑤ 100  | ⑥ 2    | ⑦ 4    | ⑧ 3  |

問 2 下線部(1)について 10 パーセクは何光年か、答えなさい。

問 3 下線部(2)についてこの恒星の  $M$  はいくらになるか、答えなさい。

文章中の  $M - m$  と恒星までの距離  $d$ (パーセク)との間には次の関係があることを用いて計算してもよい。

$$M - m = 5 - 5 \log_{10} d$$