

平成 25 年 度 入 試
個別学力試験問題(前期日程)

地 学

注 意

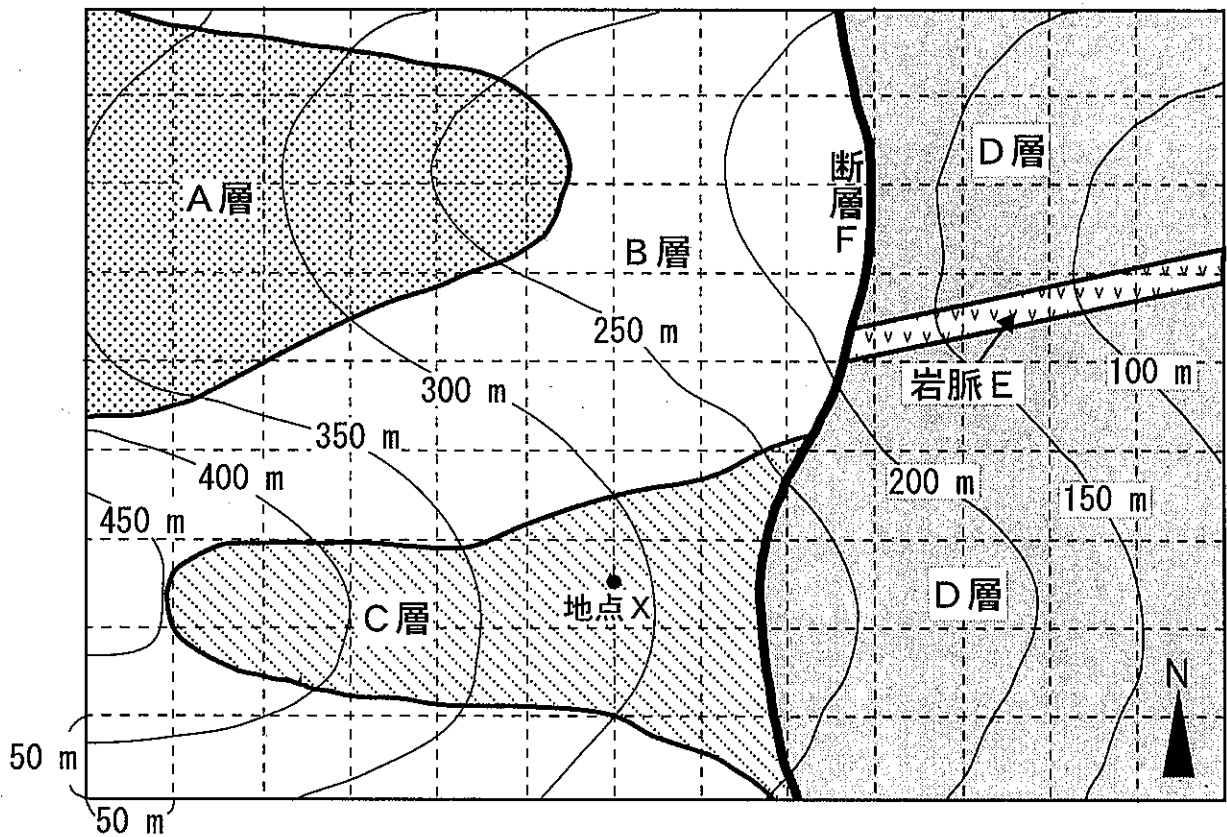
1. 問題紙は、指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は全部で 11 ページ、解答用紙は 6 枚あります。
指示があつてから、6 枚すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 下表のように、問題 **1** ~ **3** は必答問題、**4** ~ **6** は選択問題となっています。**4** ~ **6** のうちから 2 問を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入の上、解答してください。ただし、**4** ~ **6** の 3 問すべてを解答してはいけません。

問 題	必 答・選 択 の 別
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 地質図と地球の歴史に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

図はある地域の地質図を示す。A層、B層、およびC層は整合で重なり、同じ走向と傾斜を示す地層である。A層は砂岩、B層は泥岩、C層は砂岩と泥岩が交互に重なった地層で、いずれの地層からも海に生息していた貝の化石が産出する。D層は石灰岩で、岩脈Eは3億年前の年代を示す安山岩からなる。太線は断層Fを示す。なお、図中の破線で示される格子は図を読むための補助線であり、間隔は50 mである。細い実線は等高線で、間隔は50 mである。また、この地域には地層の逆転はないものとする。



問 1 A層と断層Fの走向は同じであるが、傾斜は異なる。A層と断層Fの傾斜について、最も適当なものを次の①～⑧の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ① A層は 30°W, 断層Fは 60°W | ② A層は 30°E, 断層Fは 60°E |
| ③ A層は 30°W, 断層Fは 60°E | ④ A層は 30°E, 断層Fは 60°W |
| ⑤ A層は 45°W, 断層Fは 60°W | ⑥ A層は 45°E, 断層Fは 60°E |
| ⑦ A層は 45°W, 断層Fは 60°E | ⑧ A層は 45°E, 断層Fは 60°W |

問 2 C層には級化成層が見られる。この特徴とC層の形成過程をそれぞれ50字以内で説明しなさい。

問 3 D層の地質時代について、可能性のないものを次の①～⑥の中から二つ選び、番号で答えなさい。

- | | | |
|---------|----------|--------|
| ① シルル紀 | ② ペルム紀 | ③ 石炭紀 |
| ④ トリアス紀 | ⑤ オルドビス紀 | ⑥ デボン紀 |

問 4 地下のマグマがB層とD層に接触し、熱によって鉱物組成が変化した場合、どのような変成岩になるか。それぞれの岩石名を答えなさい。

問 5 地点Xは標高310mにある。この地点から鉛直方向に掘削(ボーリング)を行うと、B層とC層の境界およびA層とB層の境界は、それぞれ地表から地下何mに現れるか。必要であれば、次の数値を用い、小数点以下第一位を四捨五入し、それぞれ整数で答えなさい。

$$\sqrt{2} = 1.4, \sqrt{3} = 1.7, \sqrt{5} = 2.2$$

2 マグマの形成と岩石・鉱物に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

マグマの大部分はマントルを構成する岩石の一部が溶けて生じると考えられている。発生したマグマは、集まって上昇し、地殻に達する。地殻に達したマグマはさらに上昇し、⁽¹⁾マグマだまりをつくる。マグマが上昇する途中でマグマどうしが混合し、あるいは周りの物質を溶かし込むことでマグマの組成は変化する場合もある。

一方、マグマは、冷えていくにしたがって次々と鉱物の結晶を生じていく。例えば、⁽²⁾玄武岩質マグマが冷えていくと、まずかんらん石が、続いて(a)が晶出し、斜長石では(b)に富むものが晶出し、⁽³⁾それらが沈殿するなどして取り除かれることによって、マグマの組成は(c)質に変化する。その後、さらに角閃石や斜長石などがマグマから取り除かれると、マグマの組成は流紋岩質に変化する。マグマから晶出するこれらの主要な鉱物は、(d)原子が1個と(e)原子が4個からなる(f)四面体が結晶構造の骨組みになっている。

問 1 下線(1)について、発生したマグマが上昇する理由を40字以内で説明しなさい。

問 2 下線(1)のマグマだまりが形成される深度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 地下 50 m ② 地下 5 km ③ 地下 50 km

④ 地下 90 km ⑤ 地下 120 km

問 3 文章中の(a)～(f)にあてはまる適当な語句を答えなさい。

問 4 下線(2)のようにマグマから次々と晶出した鉱物が沈殿して取り除かれることによりマグマの組成が変化していく作用を一般に何とよぶか答えなさい。

問 5 下線(3)の鉱物の説明として最も適当なものを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① Mg 成分と Fe 成分が均質に混じりあう同質異像である。
- ② Ca 成分と Fe 成分が均質に混じりあう同質異像である。
- ③ Mg 成分と Fe 成分が均質に混じりあう固溶体である。
- ④ Ca 成分と Mg 成分が均質に混じりあう固溶体である。

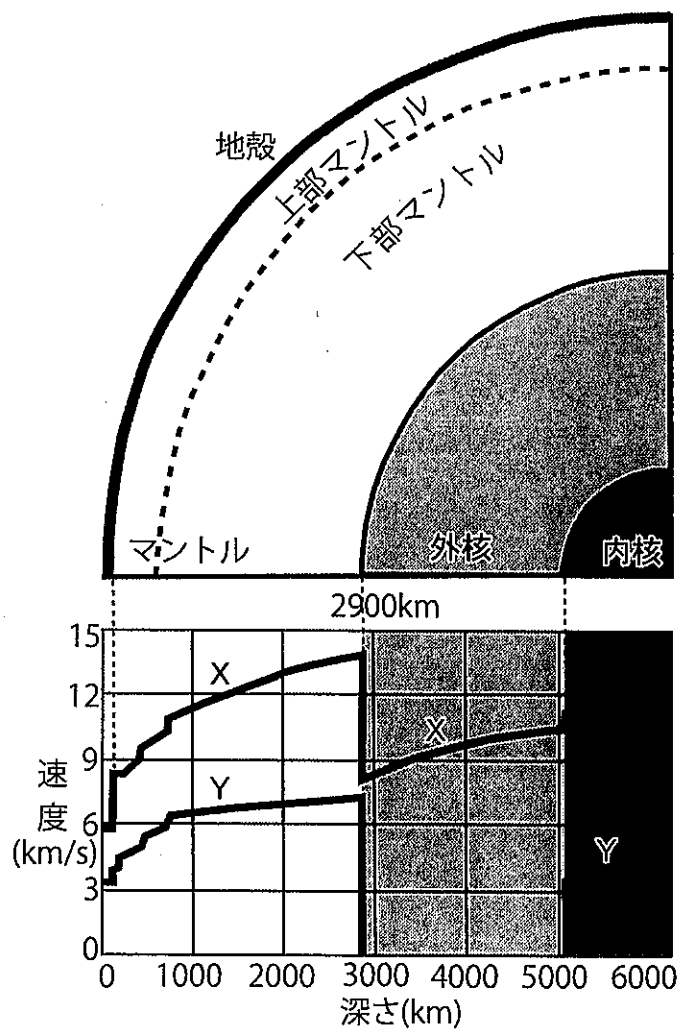
問 6 マグマだまりから上昇したマグマが、地表に噴出することによって火山の噴火が起こる。流紋岩質マグマと玄武岩質マグマの噴火様式の違いとその理由について 100 字以内で説明しなさい。

3

地球の内部構造と地震波に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

地球の内部を直接見ることはできない。しかし、地震波を用いて地球内部の構造を知ることができる。地球内部を伝わる地震波には性質の異なる2つの波があり、波の伝わる方向に振動する(a)と、波の伝わる方向と直角な方向に振動する(b)がある。地震のゆれを感じたとき、最初にガタガタとゆれる小さきざみな振動をもつ波が(a)でP波とよばれている。少し遅れて大きく振動する波が(b)でS波とよばれている。

問1 文章中の(a)および(b)にあてはまる適切な語句を答えなさい。



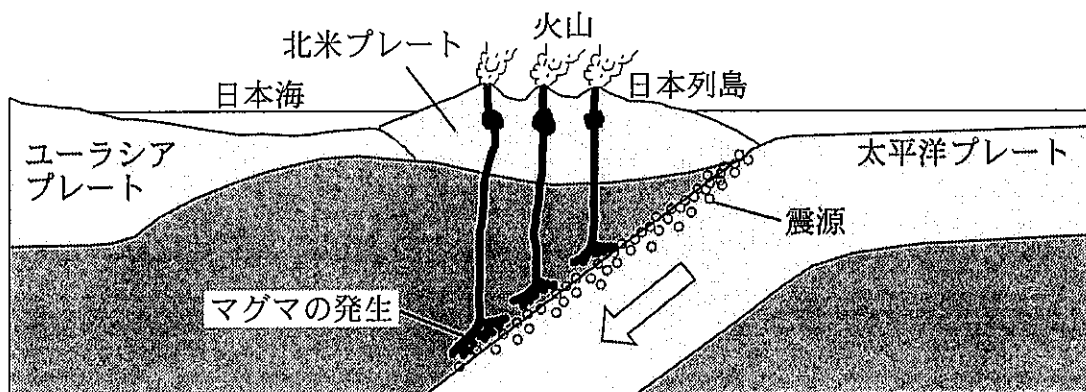
問 2 図は地球内部の構造と地震波の伝わる速度の変化を示している。地震波の速度を示す曲線 X と Y はそれぞれ何か。P 波または S 波で答えなさい。

問 3 マントル内部では地震波は深度とともにその速度が増加する。この理由を 60 字以内で説明しなさい。

問 4 外核の中では図のように X のみが伝わり、Y は伝わらない。この理由について Y の波としての特徴と外核の状態を考慮して、60 字以内で説明しなさい。

- 4 【選択問題】 プレートテクトニクスに関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

地球の表面は、20枚ほどのプレートとよばれる岩盤の板でおおわれている。プレートの下には(a)とよばれる流動的なマントル物質があり、プレートはその上を年に10 cm程度の速さで運動している。プレート境界の地形として、プレートが新しく生まれる(b)、およびプレートが地球内部にもぐりこむ(c)がある。それらの場所では地震が多く発生しており、特に後者では巨大地震が起こる。⁽¹⁾例えば、図は東北日本周辺の東西断面であるが、震源が面状に斜め下に続いているところを(d)面といい、周期的に地震を発生させている。このプレート運動は同時にマグマの発生原因にもなっており、島弧には火山が多い。⁽²⁾⁽³⁾さらにプレートがもぐりこむ場所では著しい変形や変成作用も生じている。ここでは地殻物質が付加して上昇することが多いため山脈ができやすく、この場所を造山帯とよぶ。



問1 文章中の(a)～(d)にあてはまる適当な語句を答えなさい。

問2 下線部(1)について、マグニチュード8の地震のエネルギーは、マグニチュード4の地震のおよそ何倍か。有効数字を1ケタとして答えなさい。解答欄には計算過程も記入しなさい。

問 3 下線部(2)について、図のように震源の直上の深い場所でマグマが発生しやすい理由を100字以内で説明しなさい。

問 4 下線部(3)について、火山活動が発生する太平洋側の境界線を何とよぶか答えなさい。

問 5 ヒマラヤ山脈は世界の代表的な造山帯であるが、特に高い山脈となっている理由を100字以内で説明しなさい。

5 【選択問題】 地球上での重力と磁場に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

理論的に、地球上の重力は赤道で最小となる。また、重力は地形・地下構造によって⁽¹⁾変化する。地下構造による重力異常をブーゲー異常という。

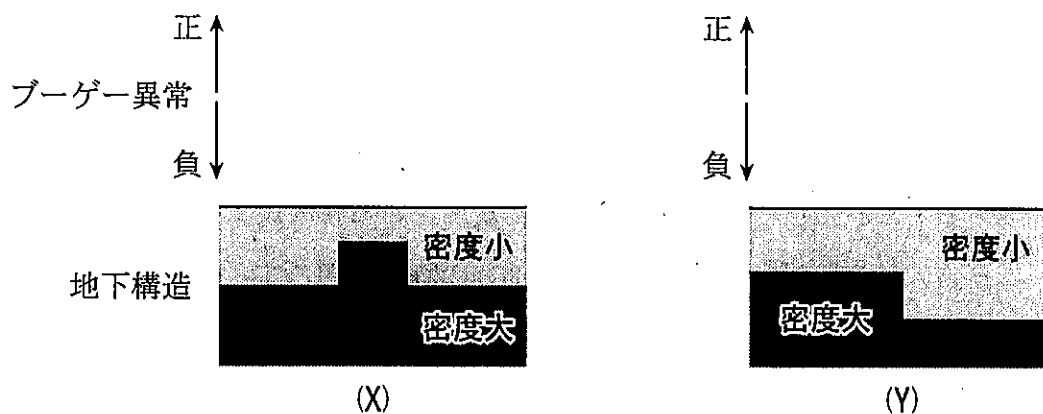
地球の形を表すために、海洋、陸域をとわず、全地球をおおう仮想的海面が考えられている。この閉曲面を(a)という。(a)の形に最も近い回転だ円体を(b)という。(a)は(b)に対して凹凸をもっているが、これは地形や地球内部の構造の影響で重力が地域的に変化するためである。人は地球の重力に対して敏感であるが、地磁気を直接感じる人はいない。地球上のある地点での地磁気の強さを(c)という。その水平成分を水平分力、鉛直成分を鉛直分力という。水平分力の方向は、一般に真北からずれている。このずれの角度を(d)という。(c)の方向が水平面となす角度を(e)という。ある地点での地磁気の強さと方向を決定する三つの要素の組み合わせを地磁気の三要素という。

問 1 文章中の(a)～(e)にあてはまる適当な語句を答えなさい。

問 2 地球上での重力はどのような力の合力として表されるか、50字以内で説明しなさい。

問 3 下線(1)について、赤道で重力が最小になる理由を50字以内で説明しなさい。

問 4 地下構造と重力のブーゲー異常の関係について、地下に密度の異なるものが存在する場合には、ブーゲー異常の曲線が得られる。図に示す(X)と(Y)の場合について、ブーゲー異常の曲線を解答欄の図に記入しなさい。



問 5 ダイナモ理論は地磁気を発生させる原因を説明している。この理論について100字以内で説明しなさい。

6

【選択問題】 宇宙と太陽系に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

星間物質は星間ガスと星間塵からなり、星間ガスが濃くて冷たいところではその主成分である(a)原子が分子の雲となっている。星間ガスの大きな雲が自らの重力で収縮して恒星は誕生する。収縮するガス雲は回転しながらしだいに円盤状につぶれていく。その中心の温度が十分に高くなるとやがて(b)反応が始まり、始めはこの反応によって(a)原子を材料として(c)原子が生成される。(d)星は、このときに放出される膨大なエネルギーによって明るく輝き、その恒星としての一生の大部分の時間を過ごす。恒星には、赤い星や青白い星などがあるが、星の色はその表面温度で決まる。⁽¹⁾太陽の色は淡い黄色であり、表面温度は約(e)Kと見積もられている。太陽のまわりには惑星が回っているが、惑星は自分で光ることはない。太陽のまわりの惑星は、(f)型惑星と(g)型惑星に分けられる。(f)型惑星のほうが(g)型惑星よりも半径と質量はともに小さい。⁽²⁾

問1 文章中の(a)～(d)および(f)～(g)にあてはまる適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(1)について、次にあげた恒星の色を表面温度の低いほうから高いほうへと並べなさい。

白 青 黄 赤 ^{だいだい}橙

問3 文章中の(e)にあてはまる最も適切な数字を次の①～④の中から選び、番号で答えなさい。

① 3,000 ② 6,000 ③ 10,000 ④ 15,000

問4 下線部(2)について、2つの型の惑星は主な構成物質がそれぞれ異なっている。それらの主な構成物質をあげ、なぜそのような違いが生じたか、太陽との位置関係を考慮して、200字以内で説明しなさい。