

C

平成 25 年度個別学力検査問題(工学資源学部)

地 学

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は 6 ページあります。解答用紙は 3 枚あります。問題は I から V まで 5 題あります。I と II の 2 題と、III から V の 3 題から選択した 2 題の、合計 4 題に解答しなさい。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの乱丁・落丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 監督者の指示に従って、解答用紙に受験番号を記入しなさい。
- 4 解答は、解答用紙の該当欄に記入しなさい。
- 5 配付された解答用紙は持ち帰ってはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

I 次の文章を読み、問いに答えよ。

地球の歴史は、約(①)億年にもおよぶ。その歴史は岩石の年代や生物の変遷に基づいて区分されている。地層に含まれる代表的な動物群を基準にして古い時代から古生代、中生代、新生代に分けられる。古生代と中生代の境界は(②)億年前、中生代と新生代の境界は(③)億年前である。古生代よりも古い時代の地層からは、硬い殻を持たず、現在のどの生物に近縁がよくわからない多数の化石がみつ^(B)かっている。このような時代は先カンブリア時代として一括^(C)されている。

問 1 文章中の(①)から(③)に最も適する数値を以下から選べ。

56, 46, 36, 4.15, 3.0, 2.51, 2.0, 1.45, 1.25, 0.85, 0.65, 0.45

問 2 下線部(A)の化石に関する正しい説明を以下から一つ選び、番号で答えよ。

- (1) クサリサンゴはシルル紀に繁栄した。
- (2) フズリナは白亜紀に繁栄した。
- (3) 大型有孔虫のカヘイ石はオルドビス紀の暖かい海に生息していた。
- (4) ビカリアはカンブリア紀の地層から認められる。

問 3 下線部(B)に関連して、先カンブリア時代の末に認められたこれらの特徴をもつ動物化石群の名称を答えよ。

問 4 下線部(C)の時代には、シアノバクテリア(ラン藻類)が存在し、現在の地球環境を形づくる上で重要な役割を果たしたと考えられている。その役割について簡潔に答えよ。

II 次の文章を読み、問いに答えよ。

プレートが収束する境界の多くには、片方のプレートにもう片方のプレートが沈みこむ島弧—海溝系^(A)がある。島弧—海溝系では、多数の地震が発生し、多くの火山が分布するという特徴がある。海溝は、島弧の海側にある細長い凹地で、プレートの境界でもある。その代表的なものには(①), (②), 伊豆・小笠原海溝などがある。

島弧—海溝系の火山には次のような特徴がある。

- a. プレート境界から(③)離れたところに分布している。
- b. ホットスポットの火山とは、マグマの化学組成が異なる。
- c. 揮発性成分(ガス成分)が多く、粘性の高いマグマが多い。

問 1 文章中の(①), (②)に適する語を答えよ。また、(③)は以下から選んで答えよ。

10~30 km, 100~300 km, 1000~3000 km

問 2 下線部(A)のように、島弧—海溝系がつくられるには片方のプレートが沈みこまなければならない。伊豆・小笠原海溝で沈みこんでいるプレートの名称を答えよ。

問 3 島弧—海溝系の火山の特徴 b にあるホットスポットの代表例はハワイ島である。ホットスポットと島弧の火山岩の種類の相違について述べよ。

問 4 島弧—海溝系の火山の特徴 c のようなマグマに特徴的な噴火災害の例を一つあげよ。

Ⅲ (選択問題) 次の文章を読み、問いに答えよ。

かつてプレート(マントル上部と地殻)を構成していた岩石が、プレートの層構造を保ったまま地表にもたらされることがある。当時の層構造が横倒しになって露出している場所が世界中に存在し、オフィオライトと呼ばれている。オフィオライトを観察することにより、かつてのマントル上部と地殻の層構造を詳しく知ることができる。図1はあるオフィオライトの地質図である。なお、(a)~(d)は境界を示している。このオフィオライトに関する問いに答えよ。

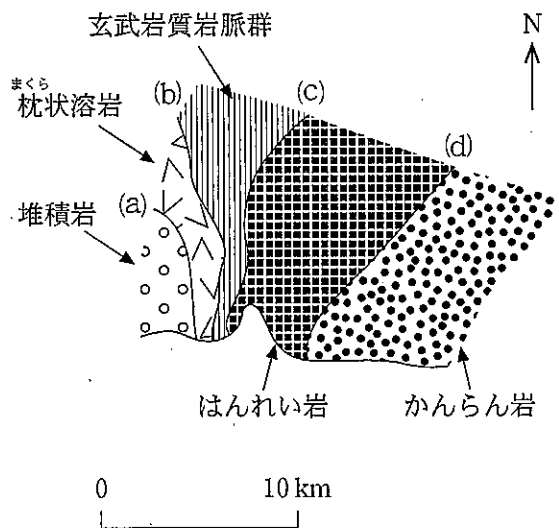


図1

問1 このオフィオライトから採取した岩石の一つを観察したところ、等粒状組織を示し、主に斜長石と輝石からなる岩石であった。この岩石の名称を図中の語から選べ。

問2 このオフィオライトがマントル上部と地殻を構成していた当時は、(a)~(d)のいずれかがモホロビッチ不連続面であった。それはどれか、記号で答えよ。

問 3 このオフィオライトがマントル上部と地殻を構成していた当時の上下方向と、現在の岩石分布の方位の関係は次のうちどれが正しいか、(1)~(4)の番号で答えよ。

- (1) 当時の上は現在の北、当時の下は現在の南である。
- (2) 当時の上は現在の西、当時の下は現在の東である。
- (3) 当時の上は現在の南、当時の下は現在の北である。
- (4) 当時の上は現在の東、当時の下は現在の西である。

問 4 このオフィオライトを構成する当時の地殻とマントルは、どのような場所で形成されたのか、次の(1)~(4)の中から最も適切なものを選び、番号で答えよ。また、そのように判断できる理由を述べよ。

- (1) 大陸内のホットスポット
- (2) 大陸内の地溝帯
- (3) 盾状地たてじょうち
- (4) 海洋底のプレート拡大境界

IV (選択問題) 気象現象を考えるときの基本的な要素である気圧や天気図についての次の問いに答えよ。

問 1 天気予報や気象解説で言う「気圧」とは、何を表しているか、図と文で答えよ。

問 2 標高 0 m の気圧がちょうど 1 気圧 = 1013 hPa のとき水銀柱の高さが 76 cm になることから大気平均密度を求めよ。なお、計算過程も示せ。ただし、水銀の密度は 13.5 g/cm^3 で大気は地表から上空 8550 m までに集中していて大気の密度は高度によらず一定とする。

問 3 地上 (= 標高 0 m) の気圧が 1000 hPa のとき、圧力を保ったままにできる頑丈な構造の容器に周囲の空気を入れ周囲と同じ圧力にした後に、標高 1500 m の山の頂きまで運びあげたとする。標高 1500 m における容器の周囲の気圧が 850 hPa であったとすれば容器の単位面積あたりにかかる内側からの力は 1 m^2 あたり何 N (ニュートン) になるか、答えよ。なお、計算過程も示せ。

問 4 地上天気図と高層天気図との表現上の大きな違いは何か、答えよ。

問 5 高気圧のうち、地上天気図でははっきりと読み取れるが、上空 5 km 以上に相当する高層天気図では識別できないもの(いわゆる背の低い高気圧)の例を一つ答えよ。

V (選択問題)ハッブルの法則に関して、次の問いに答えよ。

問 1 ハッブルの法則とは、天文学者のエドウィン・ハッブルが発見した法則で、ある種の天体までの距離と後退速度が比例していることを示している。ある種の天体とは何か。次のうちから正しいものの記号を一つ選べ。

- (ア) 太陽系内の天体
- (イ) 暗黒星雲や散光星雲
- (ウ) 惑星状星雲の中心星
- (エ) ブラックホール
- (オ) 銀河

問 2 ハッブルの法則で扱われるような天体までの距離は、どのような方法で求められるか。次のうちから正しいものの記号を二つ選べ。

- (ア) レーダーを用いて測定する
- (イ) 天体の年周視差を測定する
- (ウ) 超新星の明るさをもとに計算する
- (エ) あるタイプの変光星の明るさをもとに計算する
- (オ) 宇宙背景放射を測定する

問 3 ハッブルの法則で扱われるような天体の後退速度は、どのような方法で測定できるか説明せよ。

問 4 ハッブル定数 H を $80 \text{ (km/s) / メガパーセク}$ としたとき、光速度 ($3.0 \times 10^5 \text{ km/s}$) の 2 分の 1 の速さで遠ざかる天体までの距離はいくらか。計算過程も示して答えよ。