

令和4年度入学者選抜学力検査問題

(前期日程)

地 学

学類によって解答する問題が異なります。

指定された問題だけに解答下さい。

学 域	学 類	解 答 す る 問 題
人間社会学域	学校教育学類	I, II, III (3問)
理工学域	地球社会基盤学類	I, II, III, IV, V (5問)

(注 意)

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはいけません。
- 2 問題紙は本文10ページです。答案用紙は、学校教育学類は4枚、地球社会基盤学類は7枚あります。
- 3 答えはすべて答案用紙の指定のところに記入下さい。
- 4 問題紙と下書き用紙は持ち帰ってください。

I 【学校教育学類, 地球社会基盤学類】

次の文章を読み, 下の問い (問 1 ~ 6) に答えなさい。

下の図 1 は, ある岩石が露出している様子のスケッチである。楕円に近い断面をもつ岩石が積み重なっており, それらは全体に黒褐色を示す。楕円状の岩石の表面はガラス質の殻に覆われ, その内部には放射状や同心円状の割れ目が観察できる。

楕円状の岩石の内部から採取した試料を薄片にし, 顕微鏡で観察したときのスケッチを図 2 に示す。この岩石試料の化学組成を分析したところ, SiO_2 が 51 質量% の (ア) であることがわかった。

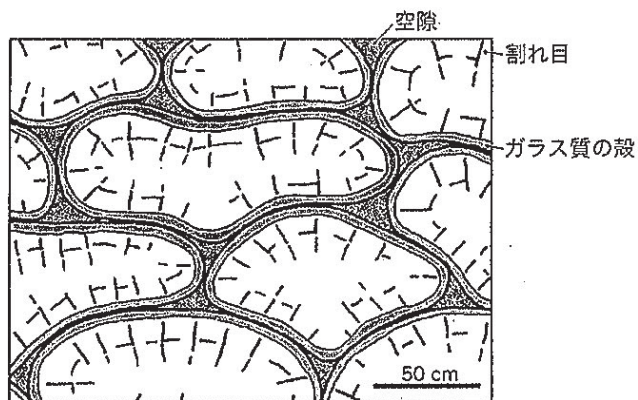


図 1

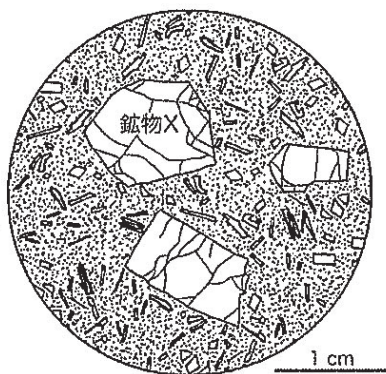


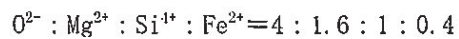
図 2

問1 (ア)に入る岩石名を答えなさい。

問2 図1の特徴をもつ岩石の集合体を何と呼ぶか、答えなさい。

問3 図1の岩石の集合体はどのように形成されたかを説明しなさい。

問4 図2の鉱物Xは主に O^{2-} , Mg^{2+} , Si^{4+} , Fe^{2+} のイオンから構成されるケイ酸塩鉱物であり、それらイオンの個数比は下のとおりであった。鉱物Xの結晶構造について説明しなさい。



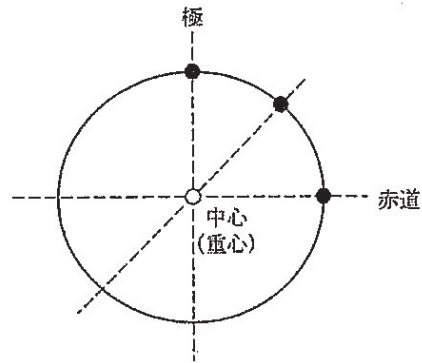
問5 鉱物Xの鉱物名を答えなさい。

問6 鉱物Xは固溶体である。鉱物Xを例として、固溶体について説明しなさい。

II [学校教育学類, 地球社会基盤学類]

次の問い（問1～4）に答えなさい。

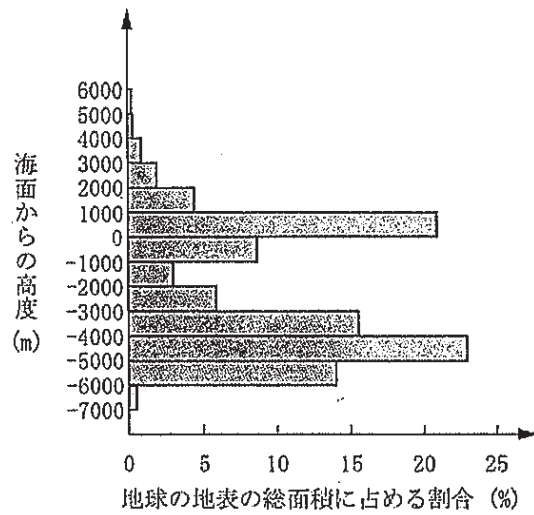
問1 右の図は地球の形状を模式的に示したものであり、白丸は地球の中心（重心）の位置を示す。引力、遠心力、重力のそれぞれについて、右の図の黒丸の場所でのおよその向きと相対的な大きさを矢印で模式的に示しなさい。



問2 次の文章を読み、下の問い（(1)～(3)）に答えなさい。

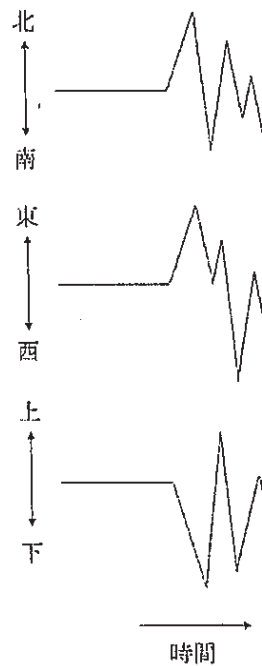
地球の表層部は、構成物質によって地殻とマントル、かたさによって（ア）と（イ）に区別される。（ア）は流動しやすいという特徴があり、その上下と比べて地震波速度が（ウ）。規模の大きな地形の高まりと（エ）異常の間には負の相関関係があり、アイソスタシーが成り立っていることを示している。

- (1) （ア）～（エ）に入る最も適当な語を答えなさい。
- (2) アイソスタシーとはどのような状態であるか述べなさい。
- (3) 地球の表面の高度分布には次ページの図のように2つのピークが生じる。その理由を150字以内で述べなさい。



問3 右の図はある観測点で記録されたP波の初動部分の地震波形の3つの成分を模式的に示したものである。この観測点から見て震源はどの方位に位置するか。その方位として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから1つ選び、番号とその理由を100字以内で答えなさい。ただし、震源から観測点の間の地震波の速度は一定であるとする。

- ① 北 ② 北東 ③ 東 ④ 南東
 ⑤ 南 ⑥ 南西 ⑦ 西 ⑧ 北西



問 4 次の文章を読み、下の問い ((1)～(2)) に答えなさい。

固体のマントルと液体の核の 2 層からなる球形の惑星を考える。この惑星の半径は 6000 km であり、マントルおよび核を伝わる地震波の速度はそれぞれ一定であるとする。

- (1) この惑星の地表で起こった地震について、マントル中を伝わる S 波が震央距離 (角距離) 120° まで観測されるとき、この惑星の核の半径を求めなさい。導出過程は解答欄に書きなさい。

- (2) この惑星の地表で起こった地震について、震央距離 60° および 180° の地点での P 波の走時はそれぞれ 500 秒と 1250 秒であった。このとき、この惑星のマントルおよび核の P 波の速度を求めなさい。導出過程は解答欄に書きなさい。

Ⅲ [学校教育学類, 地球社会基盤学類]

次の問い（問1～3）に答えなさい。

問1 地球の大気圏は、高度とともに気温が変化する様子にもとづいて、いくつかの圏に区分されている。このうち、地表に接している最も低い層は（ア）と呼ばれる。

- (1) （ア）に入る最も適当な語を答えなさい。
- (2) （ア）についての説明として、下の①～④から最も適当なものを1つ選び番号で答えなさい。
 - ① 高度とともに気温が上昇する。
 - ② オーロラや流星などの発光現象が起こる。
 - ③ 水蒸気の体積比が最も高い。
 - ④ オゾンの体積比が最も高い。
- (3) （ア）の厚さは地球の半径の約何分の1に相当するか答えなさい。

問2 下の文章が正しくなるように、（ア）～（ウ）に入る最も適当な漢字一字を答えなさい。

オゾンは、日射（紫外線）が酸素分子に作用して生成するため、特に紫外線の強い（ア）緯度地域の上空で多く生成される。しかし、観測されるオゾン濃度は（ア）緯度地域よりもむしろ（イ）緯度地域の上空で高い。これは（ア）緯度地域の上空で生成したオゾンが、しだいに大気の循環によって特に（ウ）半球側の（イ）緯度地域に輸送されているためである。

問3 オゾンホール形成には、フロンという物質が深くかかわっている。

- (1) フロンが大気中に蓄積する原因について、60字以内で述べなさい。
- (2) 下の①～⑦の元素のうち、フロンに含まれないものはどれか、番号ですべて答えなさい。

- ① 水素 ② 炭素 ③ 窒素 ④ 酸素
⑤ フッ素 ⑥ 硫黄 ⑦ 塩素

- (3) オゾンホールが形成するしくみについて、60字以内で述べなさい。
- (4) オゾンホールの変動に関する文として、下の①～④から最も適切なものを1つ選び番号で答えなさい。

- ① 2000年代以降、オゾンホール形成は確認されていない。
② 半世紀後にはオゾンホール面積は1980年の水準にまで回復する。
③ 2000年代以降、オゾンホール面積は年1%の割合で拡大傾向にある。
④ 半世紀後には地球のすべての地域でオゾン層の2/3が失われる。

- (5) オゾン層の破壊以外にフロンがもたらすと考えられる地球環境問題をあげ、その理由とともに答えなさい。

IV [地球社会基盤学類]

次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えなさい。

カンブリア紀にはじまる顕生代をとおして生物の種類数は時代が進むにつれて増加するが、ごく短期間で生物の種類の数や多様性が激減する「大量絶滅」が、顕生代に5回（いわゆるビッグファイブ）あったことが知られている。古生代・中生代境界の大量絶滅（P/T境界絶滅）と中生代・新生代境界の大量絶滅（K/Pg境界絶滅）とは中でもとりわけ規模が大きい大量絶滅であり、両者は研究が最も進んでいるものでもある。

問1 P/T境界絶滅で絶滅した代表的な海生動物を2つ答えなさい。

問2 K/Pg境界絶滅で絶滅した代表的な陸上動物と海生動物をそれぞれ1つ答えなさい。

問3 P/T境界絶滅の原因として、当時の超海洋の深海底が長期間の酸素欠乏となったという説が提唱され、この説の証拠となる地層の重なりが日本で発見された。この地層の重なりの様子やそれぞれの地層が示す特徴がどうしてこの説の証拠となるのかについて説明しなさい。

問4 K/Pg境界絶滅の原因として、直径10 kmほどの小天体の地球への落下による地球表層環境の激変という説が最も有力である。小天体の落下の証拠としてあげられているものを3つそれぞれ記述しなさい。

問5 他の3回の大量絶滅の時期を時代が古いほうから順に答えなさい。

V [地球社会基盤学類]

次の問い（問1～3）に答えなさい。

問1 次の文章を読み、下の問い（(1)～(3)）に答えなさい。

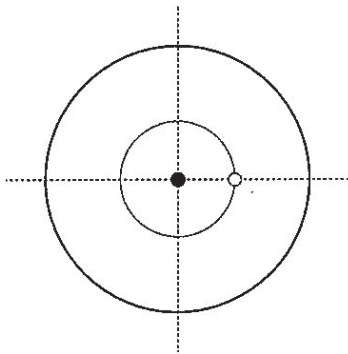
太陽系には8つの惑星が存在する。内側にある4つは^(a)地球型惑星、外側にある4つは^(b)木星型惑星とよばれている。木星型惑星は、半径が大きいため質量も大きい、(ア)の割合が多いため(イ)は小さい。また、木星型惑星には(ウ)の数が多く、これにくわえて(エ)をもつという特徴がある。

1930年に発見された冥王星は、かつては太陽系のもっとも外側にある惑星とされてきたが、^(c)2006年8月の国際天文学連合第26回総会で惑星の定義が見なおされたことによって(オ)に分類されるようになった。

- (1) 下線部(a)で示した地球型惑星と下線部(b)で示した木星型惑星のそれぞれについて、太陽により近い内側の公転軌道をもつものから順に惑星の名前を書きなさい。
- (2) (ア)～(オ)に入る最も適切な語を答えなさい。
- (3) 下線部(c)で示した惑星の定義の見なおしについて、この総会で採択された惑星の3つの定義を記述しなさい。

問2 次の図は地球の軌道（細線）とある外惑星の軌道（太線）の模式図であり、黒丸は太陽、白丸は地球の位置を示している。

- (1) 外惑星について、合の位置を四角、衝の位置を三角で図示しなさい。
- (2) 留とは何であるか答えなさい。
- (3) 地球と外惑星の会合周期が2.13年であるとき、外惑星の公転周期を求めなさい。計算過程は解答欄に書きなさい。



問3 天球上で 60° 離れた2つの銀河の後退速度がそれぞれ 3300 km/s と 6600 km/s のとき、この2つの銀河の間の距離を有効数字2桁で求めなさい。ただし、ハッブル定数は $22 \text{ km/s}/100 \text{ 万光年}$ とする。計算過程は解答欄に書きなさい。