

令和 3 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しなさい。

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 3 枚、地球社会基盤学類は 5 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しなさい。
- 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。

地球は地殻, マントル, 核の層構造となっている。また, 地球の表層はプレートで覆われている。プレートの厚さは海洋地域で数 10 km ~ 100 km 程度, 大陸地域で 100 km ~ 250 km 程度と考えられている。

問 1 次の図 1 のように, 大気, 海水, 海洋地殻, 大陸地殻の厚さをそれぞれ a , b , c , d km とし, アイソスタシーが成り立っているとする。

$a = 1$ (km), $c = 7$ (km), $d = 30$ (km) で, 大気の密度を無視でき, それぞれの平均密度を图中的値とすると, 海水の厚さ b (km) を小数点 1 桁まで求めなさい。計算過程は解答欄に書きなさい。

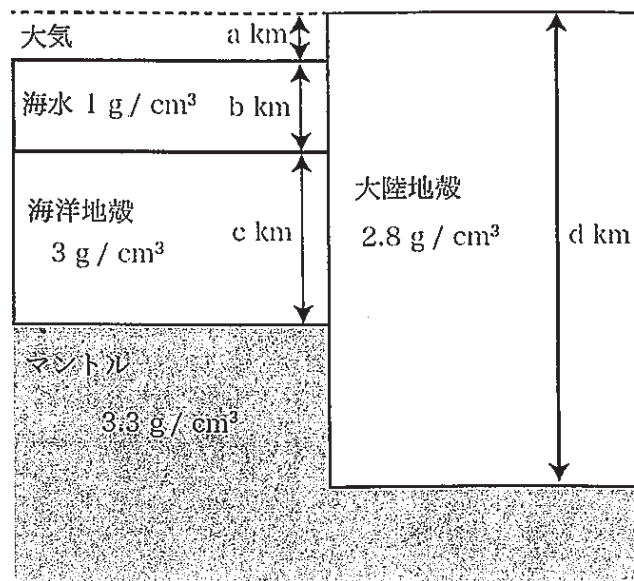


図 1 海洋地殻, 大陸地殻とアイソスタシーのモデル

問 2 海嶺について説明した次の文章の括弧の中に入れるのに最も適した語を答えなさい。また、下線部(a)の理由を簡潔に述べなさい。

海嶺の地殻熱流量は大陸地域の安定地塊のそれよりも (ア)。海嶺の地下ではマントル物質が上昇し、(イ) することで、マグマが発生する。(a)海嶺から離れるに従い、海洋プレートの厚さは (ウ) くなり、水深は (エ) くなる。

問 3 ケイ酸塩鉱物は SiO_4 四面体のつながり方の違いが、結晶の形、性質、化学組成などの特徴を決める要因となる。 SiO_4 四面体が立体的な網状につながっているケイ酸塩鉱物の中で結晶分化作用の後期に結晶化するものを 2 つ答えなさい。

問 4 次の文章の括弧中に入る適切な岩石名を答えなさい。

日本には広域変成岩が広く分布する。広域変成岩には、片理が発達している (オ) と無色鉱物と有色鉱物が縞状に配列している (カ) がある。

問 5 次の表のあ～うは、核、マントル、大陸のいずれかで、A～D はこれらを構成する元素を重量%で見積った値である。A～D の元素名を答えなさい。

	あ	い	う
A	-	44	46
B	-	22	28
C	-	22	3
D	86	6	5
その他	14	6	18

-は微量を表す。

問 6 次の図 2 中の太線と点線は P 波速度, S 波速度, 密度, 重力加速度のいずれか 2 つの地球の深さ方向の変化を定性的に示したものである。太線と点線はそれぞれ何に該当するか答えなさい。

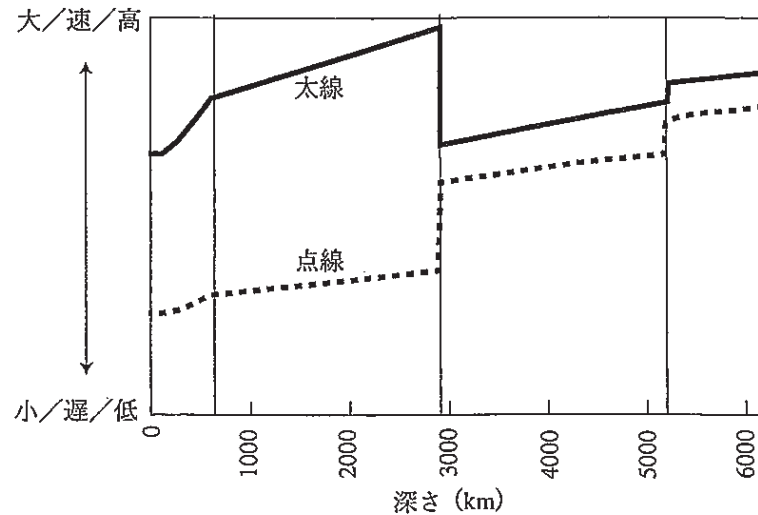


図 2 地球内部の物性の深さ方向の変化を定性的に示した図

Ⅱ [学校教育学類, 地球社会基盤学類]

日本列島の形成と歴史に関連する次の文章を読み, 下の問い(問 1～5)に答えなさい。

原生代後半の^(a)約 7 億年前に超大陸が分裂し, 南中国地塊が誕生した。この地塊の古太平洋側の縁で, のちの日本列島が形成されていった。^(b)古生代から中生代にかけて地塊の縁でプレートの沈み込みが起こり, 大陸縁に^(c)付加体が付け加わっていき, これが日本列島の土台の主体を成した。新第三紀になると大陸縁でプレートの急速な拡大が生じ, ^(d)日本海が形成され, 列島の形態となった。^(e)海水準が低下した第四紀の氷期には, 列島の一部は氷結した海峡で大陸とつながり, 動物の移動が起こった。

問 1 下線部 (a) に関して, 約 7 億年前に分裂した超大陸の名称を, 次の①～④のうちから 1 つ選び番号で答えなさい。

- ① パンゲア
- ② ロディニア
- ③ ゴンドワナ
- ④ ヌーナ

問 2 下線部 (b) に関連して, 古生代と中生代のおもな示準化石を, 古生代と中生代それぞれにつき 2 つ答えなさい。

問 3 下線部 (c) に関連して, 付加体は, 「チャート」とチャートの上に堆積した「砂岩泥岩などの碎屑物 (混濁流堆積物)」が繰り返し重なり構成されることが多い。「チャート」と「砂岩泥岩などの碎屑物 (混濁流堆積物)」がそれぞれ堆積する場所を答えなさい。また, 付加体ではこれらが繰り返し重なる理由を 120 字以内で説明しなさい。

問 4 下線部 (d) に関連して, 日本海の形成に伴い生じた地質事象として適当でない

ものを，次の①～④のうちから1つ選び番号で答えなさい。

- ① 黒鉱鉱床の形成
- ② 糸魚川―静岡構造線の形成
- ③ 中央構造線の形成
- ④ グリーンタフと呼ばれる火山岩類の堆積

問5 下線部(e)に関連して，氷期になると海水準が低下する理由を80字以内で説明しなさい。

III [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 1～7）に答えなさい。

地球の表面温度の平均値は約 15℃であり、(a)太陽から受ける放射の量から予想される温度よりも高い。(b)大気が再度熱を地球に向けて放射する現象には、地球の大気中に存在する温室効果ガスが関与している。(c)約 1 万年前から 19 世紀初頭まで、大気中の二酸化炭素濃度はほぼ一定の値をとっており、(d)大気に加えられる二酸化炭素と大気から除去される二酸化炭素の量は釣り合いが取れていた。一方、産業革命以降、大気中の二酸化炭素濃度は増加しており、特に第二次世界大戦以降は急増している。地球の表面温度の平均値は最近 100 年で約 0.7℃上昇しており、この原因は二酸化炭素濃度の増加である可能性が指摘されている。また(e)大気中の二酸化炭素濃度の増加は様々な地球環境問題を引き起こしていると考えられている。

問 1 下線部(a)に関連して、地球以外に惑星表面で温室効果が観測されている太陽系惑星を 1 つ答えなさい。

問 2 下線部(b)に関連して、温室効果ガスが吸収する電磁波の名称を答えなさい。

問 3 下線部(b)に関連して、夜間や早朝の気温は曇りの日よりも晴れた日のほうが低くなる。その理由を 40 字以内で説明しなさい。

問 4 下線部(c)に関連して、約 1 万年前の二酸化炭素濃度はどのような方法で推定できるか 40 字以内で説明しなさい。

問 5 下線部(c)に関連して、1 万 1700 年前以降現在をふくむ地質時代の名称を答えなさい。

問 6 下線部(d)に関連して、大気に二酸化炭素を加える事象を 2 つ、大気から二酸化

炭素を除去する事象を2つ答えなさい。

問7 下線部(e)に関連して, 気候変動に関する政府間パネルによると 1750 年から現代までに海洋の pH は全海洋平均で 0.1 低下しているとされている。この原因を 100 字以内で説明しなさい。

IV [地球社会基盤学類]

2つの恒星，太陽とカペラ A（ぎょしゃ座）について，下の問い（問 1～4）に答えなさい。

問 1 太陽とカペラ A のスペクトル型はいずれも G 型であり，これは恒星のある性質が似ていることを示している。似ている性質として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから 1 つ選び番号で答えなさい。

- ① 光度
- ② 元素組成
- ③ 質量
- ④ 半径
- ⑤ 表面温度

問 2 カペラ A の年周視差は 0.076 秒である。年周視差が 1 秒となる距離は 3.26 光年である。これらの数値に基づき，地球からカペラまでの距離（光年）を計算しなさい。計算過程は解答欄に書きなさい。

問 3 カペラ A のみかけ等級は 0.88 である。カペラ A の絶対等級を求めなさい。ここで $\log_{10} 0.076 = -1.12$ を用いて良い。計算過程は解答欄に書きなさい。

問 4 太陽の絶対等級は 4.82 である。カペラ A と太陽の絶対等級を比較し，その違いの原因を推察して 80 字以内で説明しなさい。

V [地球社会基盤学類]

下の問い（問 1～2）に答えなさい。

問 1 地表において温度 25°C 、相対湿度 54 %、露点 $T_d = 15^{\circ}\text{C}$ の水蒸気を含む空気塊が上昇する場合を考える。この空気塊の乾燥断熱減率を $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、湿潤断熱減率を $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ とする。下の問い(1)～(3)に答えなさい。

- (1) この空気塊が上昇した時、凝結を開始する高度を求めなさい。計算過程は解答欄に書きなさい。
- (2) この空気塊が高度 3000 m まで上昇した時の温度($^{\circ}\text{C}$)を求めなさい。計算過程は解答欄に書きなさい。
- (3) 地表において温度 25°C 、相対湿度 80 % の空気塊が上昇する場合を考える。この空気塊の露点 T_d と露点に達する高度 z (m) の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから 1 つ選び番号で答えなさい。ここで相対湿度 54 % の空気塊の露点を $T_d = 15^{\circ}\text{C}$ 、露点に達する高度を h (m) とする。

- ① $T_d > 15^{\circ}\text{C}, z > h$ (m)
- ② $T_d < 15^{\circ}\text{C}, z > h$ (m)
- ③ $T_d > 15^{\circ}\text{C}, z < h$ (m)
- ④ $T_d < 15^{\circ}\text{C}, z < h$ (m)

問 2 地球の大気、海洋には、大小様々な渦が発生する。大気、海洋の渦とその流れについて、下の問い(1)～(4)に答えなさい。

- (1) サイクロン、台風、ハリケーンは大気中にできる代表的な渦である。南半球におけるサイクロンの地表付近での風向について 60 字以内で説明しなさい。

(2) サイクロンは赤道付近では発生しないことが知られている。その理由を 40 字以内で説明しなさい。

(3) 日本列島の太平洋側を流れる黒潮は、蛇行した後に時計回り、または反時計まわりに回転する渦を形成することが知られている。これらの渦の中心では海水面の高さ、温度が周囲の平均的な海洋と異なっている。時計回りに回転する渦の海水面の高さ、温度の平均からのずれの組み合わせとして最も適当なものを以下から選り番号で答えなさい。

- ① 海水面が高く、温度が高い（暖水渦）
- ② 海水面が高く、温度が低い（冷水渦）
- ③ 海水面が低く、温度が高い（暖水渦）
- ④ 海水面が低く、温度が低い（冷水渦）

(4) (3)の組み合わせを選んだ理由を 60 字以内で説明しなさい。