

令和 3 年度 入 試
個別学力試験問題(前期日程)

地 学

注 意

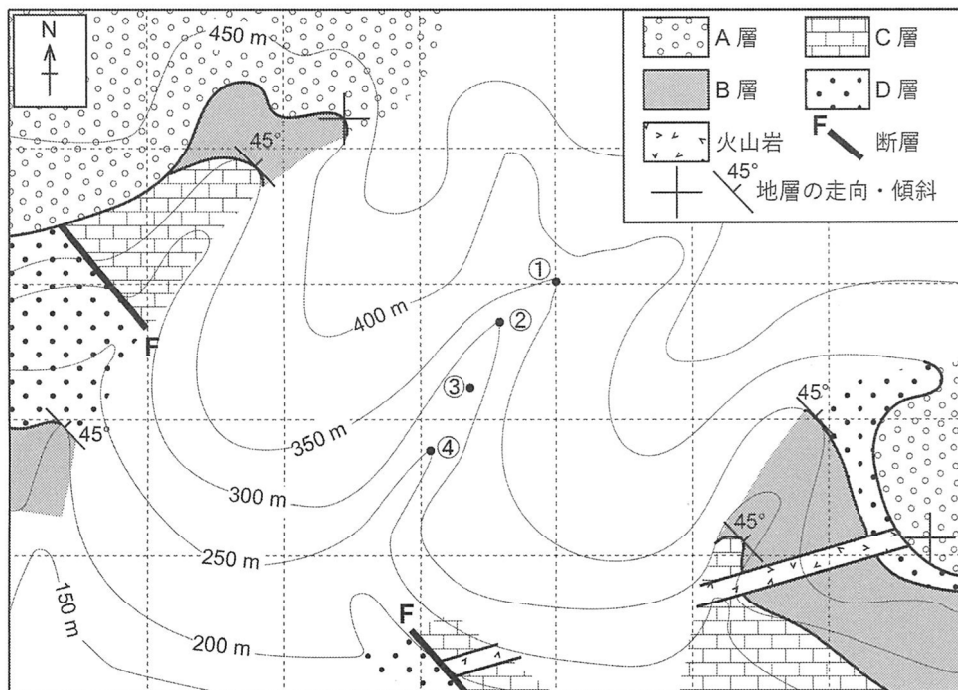
1. 問題紙は、指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は全部で 12 ページ、解答用紙は 7 枚あります。
指示があつてから、7 枚すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 下表のように、問題 **1** ~ **3** は必答問題、**4** ~ **7** は選択問題となっています。**4** ~ **7** のうちから 2 問を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入の上、解答してください。ただし、**4** ~ **7** のうち 3 問以上を解答してはいけません。

問 題	必 答・選 択 の 別
1	必 答
2	必 答
3	必 答
4	選 択 (2 問)
5	
6	
7	

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 【必答問題】地質図に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

下図はルートマップをもとに地質図を途中まで描いたものである。地質図の凡例は図の右上に示している。この地域にはA層からD層までの地層と火山岩が分布している。主にA層は礫岩、B層は泥岩、C層は石灰岩、D層は砂岩からなる。断層Fは2地点で確認されたが、両地点における断層の走向はほぼ同じで、傾斜はいずれも垂直であるため連続した同じ断層であると判断した。この地域の地層の走向と傾斜は変化せず、地層の逆転は無いものとする。図中の点線で示された格子間隔は100 m、細い実線で示された地形等高線の間隔は50 mである。



問 1 この地域では、断層F以外の断層は無いとした場合、B層とC層との地層境界は、図の①～④のどの地点を通ると考えられるか、最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

問 2 この地域で見られた火山岩は、連続した同じものであると判断した。また、この火山岩は 2.5 億年前の年代を示したが、C 層から産出する可能性のある化石を次の①～⑥の中からすべて選び、番号で答えなさい。

- ① 三葉虫 ② ビカリア ③ イノセラムス
④ フズリナ ⑤ カハイ石 ⑥ モノチス

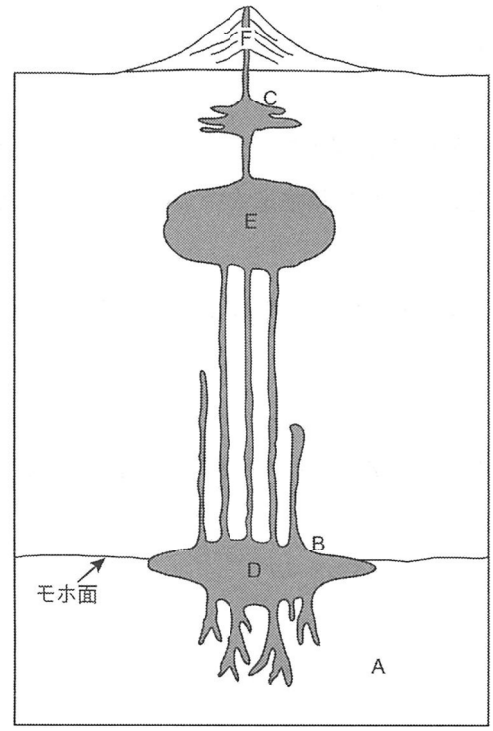
問 3 B 層には混濁流(乱泥流)によって形成された砂岩層が含まれていたが、この砂岩層はどのような堆積構造を持つのか説明しなさい。

問 4 A 層とそのほかの地層や岩石との境界を何というか、名称を答えなさい。

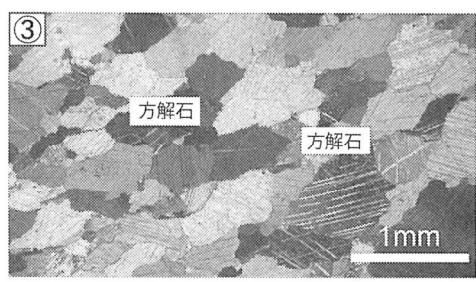
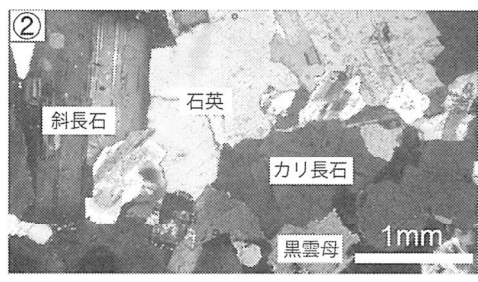
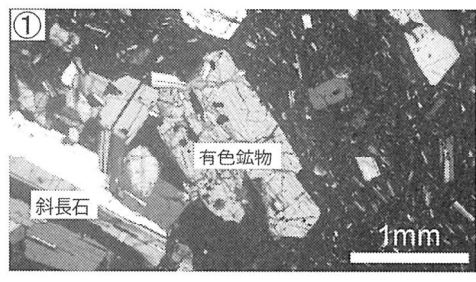
問 5 地質図に基づき、A 層から D 層、火山岩、および断層 F の形成順序について説明しなさい。

2 【必答問題】下図はマグマの発生やマグマだまりを模式的に示した図であり、図中の灰色の部分にはマグマを示している。また、写真①～③は岩石の偏光顕微鏡写真である。これらの図や写真に関する下記の問いに答えなさい。

図



写真



問 1 写真①の岩石を顕微鏡で観察したところ、かんらん石や角閃石は含まれておらず、写真中央にあるような、短い柱状の有色鉱物が斑晶として含まれていた。この有色鉱物の名称を答えなさい。また、この岩石が形成される最も適当な場所を図の A~F の中から一つ選び、記号で答えなさい。

問 2 一般に、バソリス(底盤)を形成するような火成岩は、写真②のような組織を示す。このような岩石の組織を何というか、名称を答えなさい。また、写真②の岩石が形成される最も適当な場所を図の A~F の中から一つ選び、記号で答えなさい。

問 3 写真②の岩石に含まれる斜長石の中心部は、マグマから先に、高温で晶出した部分であり、斜長石の縁部は、後から、より低温で晶出した部分とした場合、斜長石の中心部と縁部とでは、化学組成がどのように異なるのか説明しなさい。

問 4 写真③の岩石は結晶質石灰岩(大理石)とよばれ、方解石の粒のみからできている。この岩石の成因について説明しなさい。また、この岩石が形成される最も適当な場所を図の A~F の中から一つ選び、記号で答えなさい。

3 【必答問題】プレート境界と地震に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

地球表面は、十数枚のかたいプレートにおおわれており、その境界は、発散境界⁽¹⁾、収束境界⁽²⁾、すれ違い境界⁽³⁾の3つに分けられる。

プレートは互いに別々の向きに動いており、プレート境界には大きなひずみが蓄積される。そのため、プレート境界付近では多くの地震活動が起こっている。プレート境界付近で発生する地震には、プレート境界で発生するプレート境界地震、大陸プレート内部の上部地殻で発生する内陸地殻内地震、沈み込む海洋プレート内で発生する海洋プレート内地震(スラブ内地震)がある。プレート境界地震のうち、大陸プレートと沈み込む海洋プレートとの境界で発生する地震を海溝型地震という。

問 1 下線部(1)のプレート境界が陸上で観察できる場所として、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 日本列島
- ② アイスランド
- ③ アメリカ カリフォルニア州
- ④ グリーンランド
- ⑤ ハワイ諸島

問 2 下線部(2)のプレート境界のうち、ヒマラヤ山脈は、2つの大陸どうしの衝突によってできたものである。この2つの大陸の名称を答えなさい。

問 3 下線部(2)のプレート境界のうち、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む場所では、付加体とよばれる地質体が形成されることがある。付加体はどのようにして形成されるのか説明しなさい。

問 4 下線部(3)のプレート境界を形成する横ずれ断層の名称を答えなさい。

問 5 日本列島で発生する地震のうち、内陸地殻内地震は海溝型地震に比べ、地震の規模は小さいものが多いが、大きな被害をもたらすことが多い。この理由を説明しなさい。

4 【選択問題】大気と海洋に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

下図は太平洋赤道域の西部(インドネシア近海)と東部(ペルー沖)における8月の海水温の鉛直分布を示したものである。海面付近には、水温が深さによらず、⁽¹⁾ほぼ一定となる層が存在し、この層の下には深さとともに水温が低下する主水温躍層が存在する。

太平洋赤道域東部の海面水温が平年状態よりも低くなる現象を(a)といい、平年状態よりも高くなる現象を(b)という。このように、大気との相互作用によって太平洋赤道域の東西の海面水温差が変化し、世界の気候に影響を及ぼしている。⁽²⁾熱帯太平洋域では、海面水温の変動とともに、気圧の東西差も数年周期で変動しており、この気圧の変動は(c)とよばれる。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

出典：アルゴフロートデータ(海洋研究開発機構 web ページ)をもとに作成

問 1 文章中の(a)~(c)に入る最も適切な語を答えなさい。

問 2 図の A と B は、それぞれ太平洋赤道域の西部と東部のどちらの海域における海水温の鉛直分布を示したものが答えなさい。

問 3 下線部(1)について、太平洋赤道域の西部と東部では、海面付近の水温に差が生じており、主水温躍層の厚さも異なっている。このように、太平洋赤道域の西部と東部で水温構造が異なる理由を説明しなさい。

問 4 下線部(2)について、(b)が発生した時の日本付近における夏の気候の特徴とその要因を説明しなさい。

5 【選択問題】地球の内部構造に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

地球の内部構造は、構成物質に着目して区分すると、地球の表面から中心に向かって、地殻、マントル、核に大別される。

地殻は、大陸地殻と海洋地殻に分けられる。大陸地殻は、厚さが30 km～60 kmあり、(a)質岩石からなる上部地殻、および(b)質岩石からなる下部地殻より構成される。一方、海洋地殻は厚さが5 km～10 kmあり、ほぼ(b)質岩石から構成される。

地殻とマントルとの境界はモホロビッチ不連続面(モホ面)とよばれる。マントルのうち、モホ面から深さ約660 kmまでの部分は上部マントルとよばれ、深さ約660 km⁽¹⁾～約2900 kmまでの部分は下部マントルとよばれる。

核も2層に分けられ、地表から深さ約2900 km～約5100 kmまでの液体部分⁽²⁾を外核、それよりも内側の固体部分を内核という。

地球の表層部においては、構成物質に着目した区分のほかに、かたさに着目した区分もある。かたさに着目した区分では、地表付近を構成するかたい岩石層は(c)とよばれ、その下にある厚さ100 km～150 kmの流動しやすい岩石層はアセノスフェアとよばれる。これらのうち、(c)はプレートともよばれている。

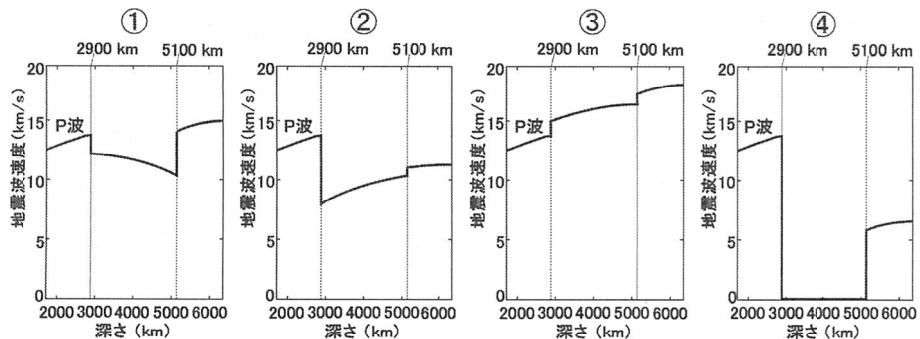
大陸では、密度の小さい地殻が厚く、(c)の平均的な密度も小さくなり、流動するアセノスフェアに浮いたような状態となっている。このような状態は(c)が安定になるためには、アセノスフェア中の同じ深さの面に加わる重量がどこでも等しくなる必要がある。このつり合いの状態をアイソスタシー⁽³⁾という。

問1 文章中の(a)～(c)に入る最も適当な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)の上部マントルと下部マントルに関する説明として、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 上部マントルと下部マントルとの境界を境に、それより深部の下部マントルでは地震波速度が遅くなる。この層を低速度層という。
- ② 下部マントルは上部マントルと化学組成は似ているが、構成鉱物の組み合わせは異なると考えられている。
- ③ 上部マントルは大部分が液体で流動しており、下部マントルは固体であると考えられている。
- ④ 上部マントルに比べ、下部マントルは圧力や温度が高い。そのため、化学組成も、構成鉱物も異なっていると考えられている。

問 3 下線部(2)の地表からの深さ約 2900 km より内側を伝わる地震波(P波)の速度はどのように変化すると考えられるか、下図の①～④のグラフの中から最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。また、そのグラフを選んだ理由について説明しなさい。



問 4 標高 3000 m の山があり、この山が位置する地殻の厚さは 30 km である。この山において、頂上から 1320 m 分の地殻が長い年月をかけて侵食され、遠くに運搬されるとする。下線部(3)のアイソスタシーが成り立っている状態において、1320 m 分の侵食を受けた山の標高は何 m になるか計算して答えなさい。解答には計算式も示しなさい。ただし、地殻の平均密度は 2.8 g/cm^3 、上部マントルの平均密度は 3.3 g/cm^3 とする。また、侵食を受けた期間の海水面の変動はないものとする。

6 【選択問題】恒星の誕生と進化に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

恒星と恒星の間の空間には、星間物質がある。星間物質は(a)と(b)からなる。(a)の主成分は(c)とヘリウムであり、(b)は(ア)の微粒子である。星間物質が周囲より密に分布する部分を(d)という。(d)の密度にむらがあると、密度の高い部分はみずからの重力で(イ)し始める。そこでは内部の温度が次第に上昇して原始星が形成されと考えられている。原始星はみずからの重力によって(ウ)し、温度が上昇して輝くが、原始星のまわりを厚い星間物質が取り巻くため(e)では見えない。やがて、原始星のまわりの星間物質が少なくなると、原始星の中心部を(e)でも見えるようになる。その後、原始星が次第に(エ)し、中心部の温度が1000万Kを超えると、中心部で(f)が始まる。このような状態にある恒星を主系列星といい、恒星はその一生の中で、主系列星の段階にある期間が最も長い。

(1)

問1 文章中の(a)～(f)に入る最も適当な語を答えなさい。

問2 文章中の(ア)に入る最も適当な語を次の①～③の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 固体 ② 液体 ③ 気体

問3 文章中の(イ)～(エ)に入る最も適当な語の組み合わせを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | | |
|---------|-------|------|
| ① イ 膨張, | ウ 膨張, | エ 膨張 |
| ② イ 収縮, | ウ 膨張, | エ 収縮 |
| ③ イ 膨張, | ウ 収縮, | エ 膨張 |
| ④ イ 収縮, | ウ 収縮, | エ 収縮 |

問 4 文章中の下線部(1)について，主系列星の段階以降，恒星の進化の仕方はその恒星の質量によって決まる。恒星が質量の大きさに応じて，どのような終末をむかえるのか説明しなさい。

7 【選択問題】日本の四季の天気と気象災害に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

日本のまわりには、ほぼ一様な気温や湿度をもつ空気(高気圧)⁽¹⁾が4つある。それらの中で最も勢力が強くなる気団(高気圧)がもつ空気(高気圧)の性質によって、⁽²⁾四季の天気が特徴づけられる。また、⁽³⁾春から夏にかけて、あるいは、夏から秋にかけて季節が移り変わる時期には、曇りや雨の日が多くなり、しばしば集中豪雨による災害が発生する。

日本の気象を特徴づけるものの一つに、台風がある。台風は(a)低気圧のうち、北西太平洋(赤道より北で東経 180 度より西の領域)または南シナ海に存在し、なおかつ低気圧域内の最大風速(10 分間平均)が、およそ 17 m/s 以上のものである。台風の中心付近では対流圏下層(海面付近)の空気が(b)回りに上昇し、この上昇気流により巨大な(c)雲が発達する。

問 1 文章中の(a)～(c)に入る最も適切な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)について、気団(高気圧)の名称を4つ答えなさい。

問 3 下線部(2)について、問 2 で解答した4つの気団(高気圧)のうちの一つを用いて、日本における冬の天気の特徴を説明しなさい。

問 4 下線部(3)について、春から夏にかけて集中豪雨が発生する理由を、日本のまわりの気団(高気圧)の観点から説明しなさい。