

前期日程

平成28年度 一般入試

科目	地 学
----	-----

理 学 部

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
2. 問題は1ページから6ページにわたっている。問題冊子に不備がある場合は、直ちにその旨を監督者に申し出ること。
3. 解答用紙は5枚で、問題冊子とは別になっている。解答は、すべて指定された解答用紙に記入すること。指定された解答用紙以外に記入された解答は、評価（採点）の対象としない。
4. 試験開始後に、解答用紙の指定欄に受験番号を算用数字（アラビア数字）で記入すること。氏名を書いてはいけない。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

実施年月日
28. 2. 25
富山大学

1

次の文章を読み、問いに答えなさい。

マントルの構造や運動は、地震波を解析することによって知ることができる。近年、地球内部を伝わる地震波の速さの3次元的な分布を求める地震波トモグラフィーという手法が発展し、地球内部の詳しい構造が明らかになってきた。地震波の伝わる速さは、温度や物質の違いを反映して変化し、周囲より温度が低い場所では（ア）、高い場所では（イ）。

日本列島周辺の地下670 km付近には、太平洋の下では見られない地震波の速い層（以下では高速度異常という）が存在している。太平洋プレートは、1.5億年前よりもさらに前から沈み込んでいることが地質学的な証拠から分かっている。これらのことから、日本列島周辺の地下約670 km付近に見られる高速度異常は、沈み込んだ過去の太平洋プレートであると考えられている。

日本列島周辺の地下2900 km付近にも高速度異常が見られるが、深さ約670 kmと約2900 kmの間には高速度異常は見られない。深さ約2900 kmに見られる高速度異常は、過去に沈み込んだプレートの残がいと考えられている。沈み込んだプレートは、深さ670 km付近でいったん滞留して大きな塊となり、それから一気に沈降する。

(1) 文章中の(ア)、(イ)に適した語句を記しなさい。

(2) 太平洋プレートが鉛直に沈み込んでいると仮定する。1年間に10 cmの速さで沈み込んでいるとすると、深さ670 kmまで沈み込むのに何万年かかるか。計算過程も示して答えなさい。

(3) プレートの残がいの沈降が約2900 kmで止まってしまう理由を100字程度で説明しなさい。

(4) 下線部のようなマントル中の大規模な下降流とともに大規模な上昇流も地震波トモグラフィーにより観測されている。上昇流の部分で伝わる地震波の速さは、周囲に比べて速いだろうか、遅いだろうか。理由をつけて50字程度で書きなさい。

(5) マントル中の大規模な上昇流域の地表で見られる地学的活動を書きなさい。

2

次の文章を読み、問いに答えなさい。

赤道太平洋では、(a)東経 180° 付近から南アメリカのペルー沿岸にかけての広い海域で、海面水温が平年に比べて高くなり、その状態が1年以上続く現象が2年～6年に一度の割合で発生する。これを、(A) という。また、(A) とは逆に、貿易風が平年に比べて強まり、西部赤道太平洋の暖水域が平年より広がり、東部赤道太平洋の冷水の上昇がより強くなって発生する現象を (B) という。

一方、大気において通常は南太平洋東部で気圧は高くインドネシア付近で低いが、(b) (A) の状況では、南太平洋東部の気圧が平年より低くなり、インドネシア付近の気圧が平年より高くなる。また (B) の状況では、南太平洋東部の気圧が平年より高く、インドネシア付近の気圧が平年より低くなる。このように、南太平洋東部とインドネシア付近との気圧差が振動するように変化する現象を (C) という。

以上のように、海洋の変動である (A) や (B) と、大気の変動である (C) は、互いに密接に連動して発生する。この海洋と大気の間をまとめて (D) という。

- (1) (A) から (D) にあてはまる語句を答えなさい。
- (2) (A) の時期の大気と海洋の状態について、大気海洋相互作用の観点から大気の運動(貿易風)と海洋内部の運動(湧昇)を関連付けて100字程度で説明しなさい。
- (3) 図1に1950年1月から2015年10月までの下線部(a)の海面水温指標 X の変動と下線部(b)の気圧差指標 Y の変動を並べて示している。この図から、X と Y の変動の関係を50字程度で説明しなさい。
- (4) 顕著に (A) と判断できる年と (B) と判断できる年を3つずつ列記しなさい。

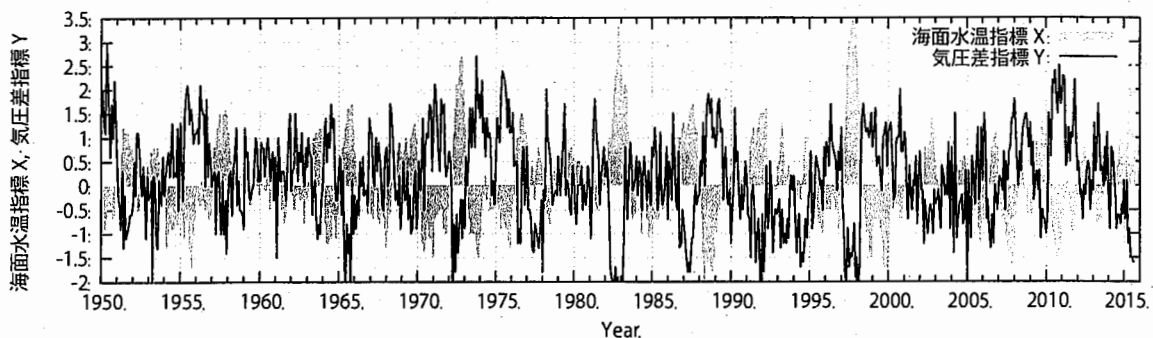


図1 海面水温指標 X (対象海域の海面水温と平年値との差) と気圧差指標 Y (南太平洋東部とインドネシア付近の気圧差の平年値からのずれ) の経年変化。

3

次の文章を読み、問いに答えなさい。

地球の内部には層構造が発達しており、それらは中心から順に(①)、マントル、地殻に分けられる。(①)は、金属元素である(②)から主に構成されている。上部マントルは、主にかんらん石という鉱物の集合体であるかんらん岩という岩石からなる。かんらん石は、 $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$ という化学式をもち、^(A) Mg と Fe のイオン半径が似ているため、両者が結晶内で互いに置換し合うことができる。このように2種以上の原子が置換し合い、化学組成が連続的に変化する鉱物を(③)という。

^(B) 上部マントルのかんらん岩が部分融解(部分熔融)するとマグマができる。発生したマグマが浮上し、地表または地下で固化すると、(④)という岩石ができる。マグマが地表で急速に冷えてできた(④)を(⑤)といい、マグマが地下でゆっくり冷えてできた(④)を(⑥)という。(⑤)は^(C) 斑晶と石基からなる(⑦)組織をもつことが普通であるが、(⑥)は粒径のそろった粗粒結晶からなる(⑧)組織をもつことが普通である。(⑤)の代表的な岩石がハワイなどで見られる(⑨)であり、(⑥)の代表的な岩石が大陸地殻をつくる花崗岩である。

火成岩の主要な構成鉱物は、珪素と酸素からなる SiO_4 四面体が結晶構造の骨格になっているため、(⑩)鉱物というグループに分類される。(⑩)鉱物の代表的な鉱物が^(D) 石英、輝石、カリ長石、かんらん石、斜長石、⁽¹¹⁾角閃石、黒雲母である。これらの鉱物のうち黒色や緑色の鉱物である^(E) 輝石、黒雲母、かんらん石、角閃石を(⑪)鉱物といい、無色や白色の^(F) 石英、カリ長石、斜長石を(⑫)鉱物という。

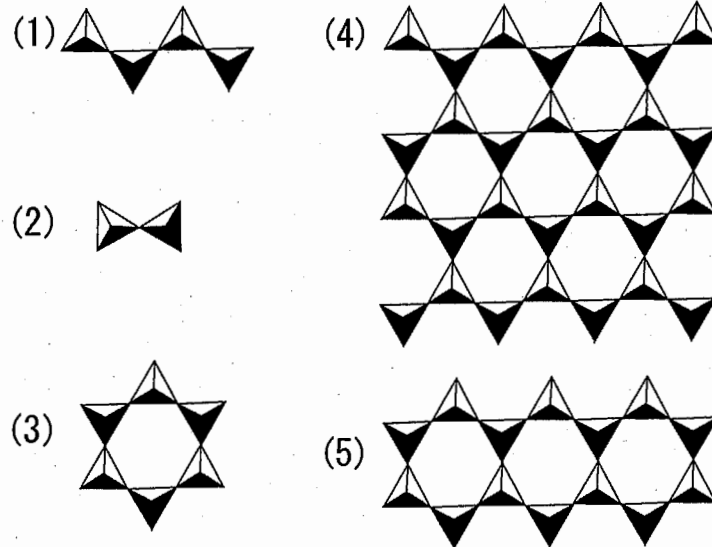
(1) 空欄①～⑫にあてはまる適当な語句を答えなさい。

(2) 下線部(A)と同様の現象は、他の造岩鉱物でも起きている。上の文章にでてくる鉱物の中で、多くの火成岩中に産し、NaとCaが置換し合う鉱物の名称を答えなさい。

(3) 下線部(B)のような現象は、冷たい海洋地殻が地下深部に沈み込んでいる収束境界(日本列島のような沈み込み帯)でも起きている。これは、海洋地殻から放出されたある化合物が上部マントルのかんらん岩に付加し、かんらん岩の融点を下げるためと考えられている。この化合物の名称と化学式を答え、解答欄の図にこの化合物が過剰にかんらん岩に加わったときの融解曲線を書き込みなさい。

(4) 下線部(C)の斑晶と石基の違いを、60字程度で説明しなさい。

(5) SiO_4 を正四面体と表示したとき、下線部 (D) の^{かくせんせき}角閃石と^{くろうんも}黒雲母の結晶構造として最も適当なものを下の図から選びなさい。



(6) 下線部 (E) の鉱物は、通常の結晶分化作用ではどのような順で結晶するかを答えなさい。

(7) 下線部 (F) の鉱物の中で、 SiO_2 という化学式であらわされる鉱物の名称を答えなさい。

4

次の文章を読み、問いに答えなさい。

原始大気は温室効果ガスである（A）に富んでおり、約25億年前までには原始海洋に（B）と呼ばれる原核生物が出現した。（B）による光合成によって、大気に酸素が放出され、一部の酸素は海中にも溶け込んだと考えられている。そのため、約25億年から18億年前までの海洋では、それまで溶けていた（C）が酸化され、現在私たちが利用している（C）資源の8割を占める膨大な（D）が形成された。また、その頃から大気中では太陽からの強い（E）の作用を受けオゾン層が形成されはじめ、少なくとも4億年前までに、現在のようなオゾン層が形成された。その結果、生物にとって有害な（E）がオゾン層で吸収されるようになり、陸上への生物進出を促進した。

また、図2に見られるように、過去5.4億年の間に多数の動物が短い期間に地球上から姿を消した大量絶滅が5回あった。過去約260万年間の第四紀と呼ばれる時代には、大陸を広く覆う氷河（氷床）が広い範囲に分布した寒冷な時期（氷期）と現在のような温暖で氷床規模が縮小した時期（F）が繰り返している。

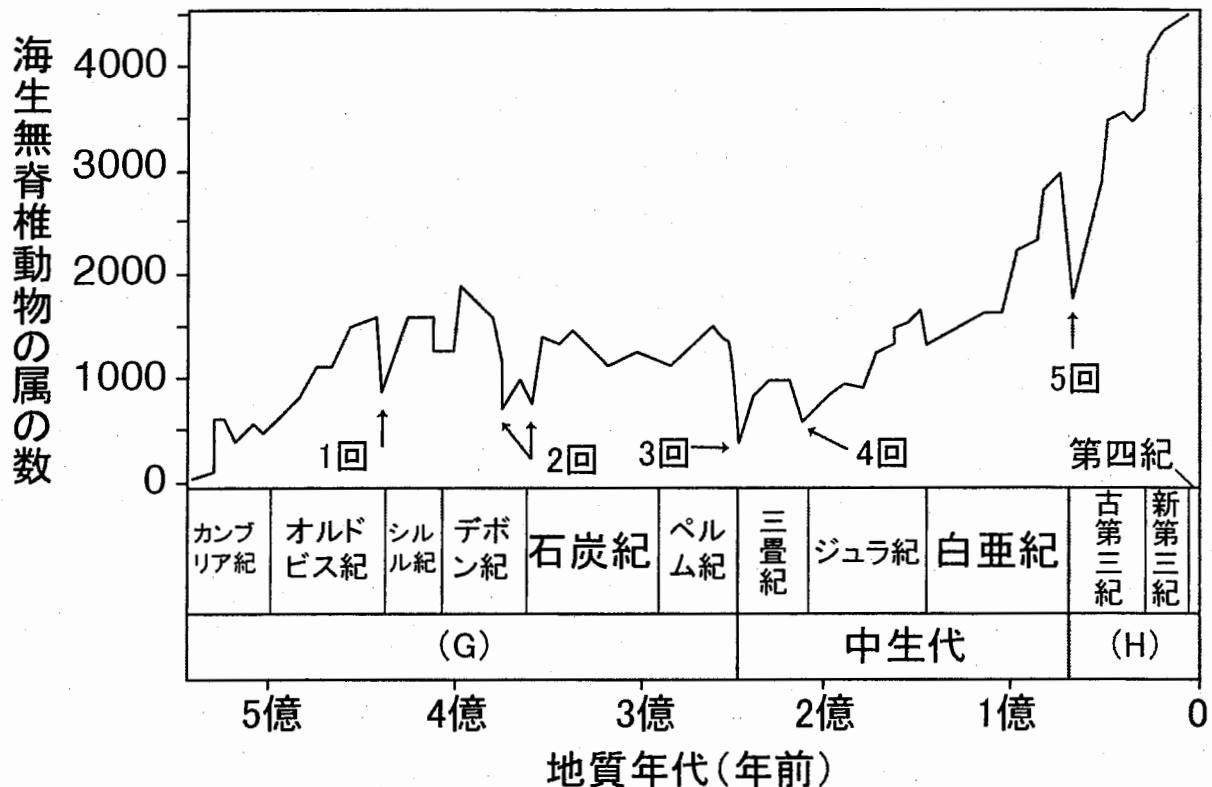


図2 5回の大量絶滅と海生無脊椎動物の属の数の推移を表した図

(1) 文中の (A) から (F) と図2の (G), (H) に当てはまる語句を答えなさい。

(2) オルドビス紀, デボン紀, ペルム紀末に起こった大量絶滅は, 海洋の広い範囲で中層から深層部にいたるまで無酸素の状態になったことが原因と考えられている。このような海洋の無酸素化は, どのようにして発生したか, 100字程度で答えなさい。

(3) 5回の大量絶滅のうち, 白亜紀と古第三紀境界で起こった大量絶滅の原因をあげ, どのようにして大量絶滅がもたらされたのか, 150字程度で説明しなさい。

(4) カンブリア紀やオルドビス紀の堆積物には三葉虫化石が見つかる。地理的に広い範囲にたくさん産出し, 時代を決めるのに役立つこのような化石の名称を答えなさい。

解 答 用 紙

科目	地 学
----	-----

受験番号							

地 学	総 点

(5枚中 第1枚)

1

(1) ア

イ

(2)

万年

(3)

(4)

(5)

採 点

解 答 用 紙

科目	地 学
----	-----

受験番号							

(5枚中 第2枚)

2

(1) (A) (B)

(C) (D)

(2) 説明

(3) 説明

(4) A と判断できる年：

B と判断できる年：

採 点
<input type="text"/>

解 答 用 紙

科目	地 学
----	-----

受験番号							

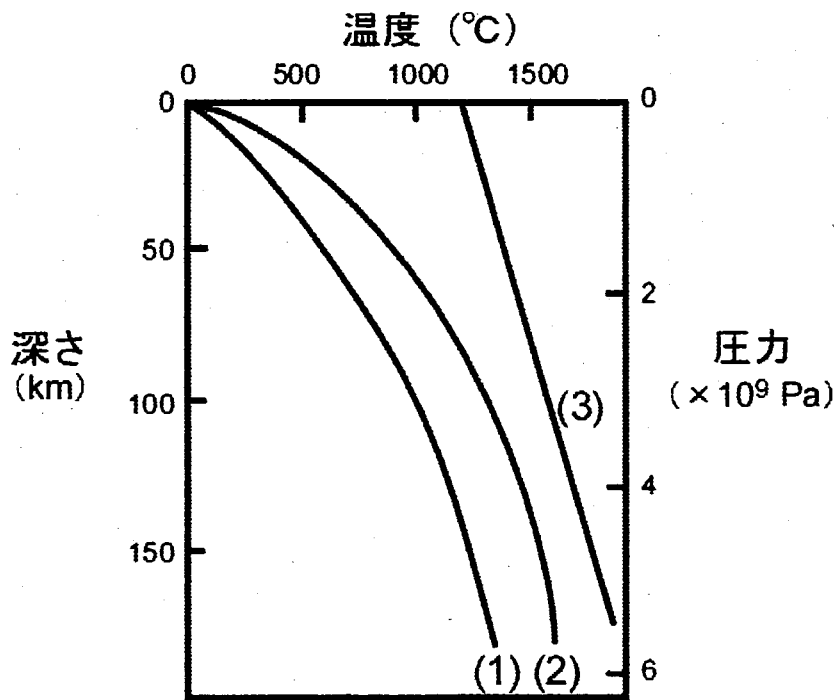
(5枚中 第3枚)

3 (問題**3**の解答用紙はもう1枚あります)

(1) ①	②	③
④	⑤	⑥
⑦	⑧	⑨
⑩	⑪	⑫

(2) 鉱物名

(3) 名称 <input style="width: 310px; height: 25px;" type="text"/>	化学式 <input style="width: 310px; height: 25px;" type="text"/>
---	--



(1) と (2) は、それぞれ大陸地域と海洋地域の温度分布。
 (3) は、かんらん岩の融解曲線。

解 答 用 紙

科目	地 学
----	-----

受験番号							

(5枚中 第4枚)

3 (つづき)

(4) 説明

--

(5) 角閃石の結晶構造

--

黒雲母の結晶構造

--

(6)

--

(7) 鉱物名

--

採 点

採 点

解 答 用 紙

科目	地 学
----	-----

受験番号							

(5枚中 第5枚)

4

(1)

(A)

(B)

(C)

(D)

(E)

(F)

(G)

(H)

(2)

(3)

原因:

説明:

(4)

採点