

後期日程

科目	地 学
----	-----

都市デザイン学部

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6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した解答は、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（各2ヶ所ずつ）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
30. 3. 12
富山大学

1

原始地球に関する次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

地球は太陽系のひとつの惑星として約（あ）億年前に誕生した。はじめ、太陽のまわりの原始太陽系星雲内の塵から直径 10 km 程度の無数の微惑星が形成された。微惑星は衝突と合体を繰り返して、(a) 火星サイズの原始惑星に成長した。さらに原始惑星どうしが合体を繰り返して、現在の大きさの地球が誕生した。

誕生したばかりの地球では、衝突により発生する（い）と (b) 原始大気 の（う）効果のため、表層の岩石はとけていた。このとけた岩石の中を密度の大きい（え）に富む成分が中心部に沈み、(c) 核 を形成した。はじめ、核はすべて液体状態であったが、地球の冷却に伴って中心部に固体の内核ができた。(d) 現在も液体状態である外核内の流れ は（お）の原因と考えられている。

- (1) 文中の（あ）～（お）に適する語や数字を書きなさい。
- (2) 下線部 (a) の原始惑星の半径を 3000 km とする。この大きさの原始惑星の体積は、直径 10 km の微惑星の体積の何倍か。考え方を示したうえで値を求めなさい。なお、原始惑星、微惑星とも球と考えてよい。
- (3) 下線部 (b) を構成していた主要な気体を 2 つ物質名であげなさい。
- (4) 下線部 (c) の存在は、地震波の「影の領域（影の部分）」の存在から推定されている。「影の領域」とはどのようなものであるかを説明しなさい。また、「影の領域」が生じる理由を書きなさい。
- (5) 下線部 (d) のように、外核は現在も液体状態であると考えられている。この考えの根拠を書きなさい。

2

先カンブリア時代の地球環境に関する次の問いに答えなさい。

- (1) 太古代（始生代）末期には、シアノバクテリアという生物が浅い海で光合成を行い、海水中に酸素分子を供給していたと考えられている。
- (a) 太古代末期にシアノバクテリアの活動により形成されたとされる岩石（または構造）の名称を答えなさい。
- (b) (a) の岩石（構造）が、シアノバクテリアの活動により形成されたと考えられる理由を説明しなさい。
- (c) 太古代末期から原生代初期に、海水中の酸素分子の影響で集中的に形成されたとされる、金属資源となる地層の名前を答えなさい。
- (2) 地球は、原生代に複数回、赤道周辺まで氷河が発達した状態になったと考えられている。この状態を全球凍結（または全地球凍結）とよぶ。
- (a) 全球凍結の証拠とされる氷河（または氷成）堆積物の特徴の1つを、氷河と関連づけて説明しなさい。
- (b) 原生代と現在の大陸配置は、大きく異なっていたと考えられている。(a) の氷河堆積物が当時の赤道付近で堆積したことは、どのようにすれば証明できるか記しなさい。
- (c) (a) の氷河堆積物には含まれる凝灰岩からジルコンという鉱物を取り出し、質量分析計で分析した。その結果、ジルコン中の放射性同位体  $^{238}\text{U}$  の量が、放射性崩壊により、凝灰岩形成時の 70.7% にまで減少していることがわかった。この凝灰岩は、今から何年前にできたものか。ただし、 $^{238}\text{U}$  の半減期を 44.7 億年とする。また、計算に必要な次の近似値を用いなさい。

$$\sqrt{2} = 1.414, \quad \sqrt[3]{2} = 1.260, \quad \sqrt{3} = 1.732$$

3

次の図 3.1 の太実線は、北半球と南半球における 1 月と 7 月の 500 hPa 等圧面の月平均高度分布を示す等高線である。下の問いに答えなさい。

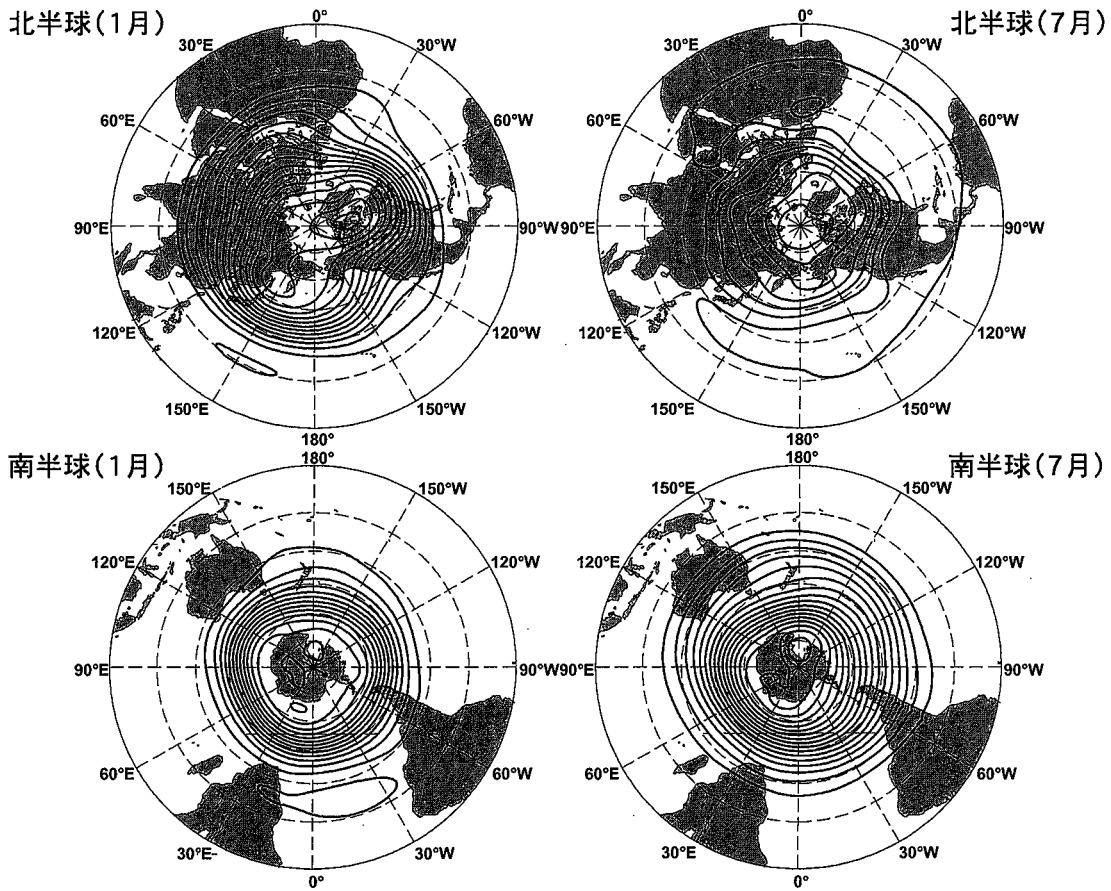


図 3.1

- (1) 中緯度の対流圏の中・上層では、両半球とも季節によらず西風が卓越する。この事実から、図 3.1 に示される 500 hPa 等圧面の高度は、極に向かうほど高くなっていると考えられるか、低くなっていると考えられるか。北半球と南半球のそれぞれについて答えなさい。
- (2) 中緯度の対流圏の中・上層で卓越する平均的な西風のことを何とよぶか答えなさい。また、その風が特に強いところを何とよぶか答えなさい。
- (3) 図 3.1 から、北半球の 500 hPa 等圧面における中緯度の西風は、1 月と 7 月のどちらで強いと考えられるか。その理由とともに答えなさい。
- (4) 図 3.1 の北半球と南半球を比べると、北半球の方が夏と冬の違いが大きく、形も同心円から大きくずれて歪んで<sup>ゆが</sup>いる。この原因について、大陸と海洋の熱的な性質の違い、海陸分布の違い、大規模な山岳の有無の観点から説明しなさい。

- (5) ある時刻の 500 hPa 等圧面の等高線は、月平均とは違い次の図 3.2 のように南北に大きく蛇行している。図 3.2 の太破線で囲まれた領域①のように等高線が低緯度側にはりだし、かつ閉じた等高線が描けないところ、領域②のように等高線が高緯度側に入り込み、かつ閉じた等高線が描けないところを、それぞれ何とよぶか答えなさい。

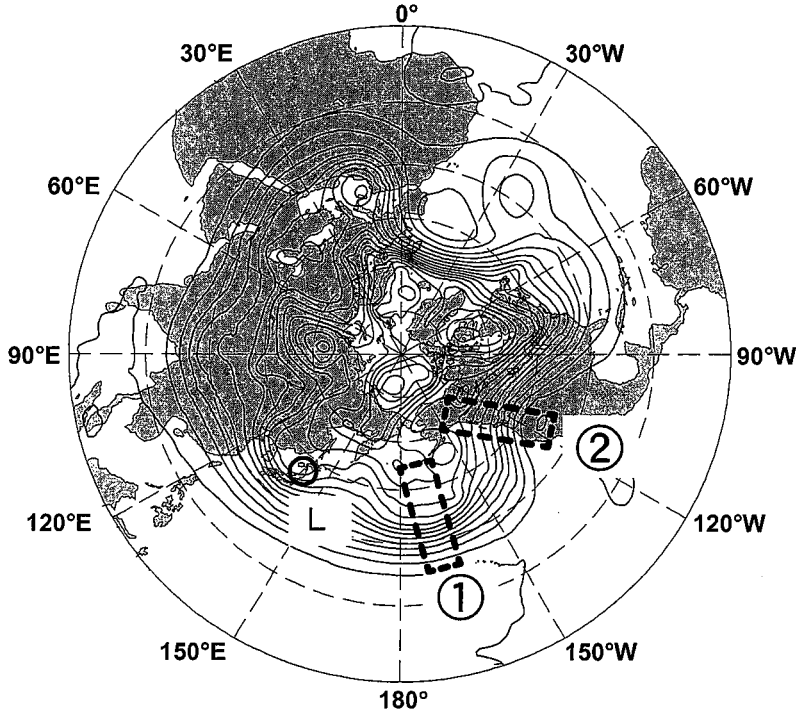


図 3.2 ある時刻における 500 hPa 等圧面の高度分布（北半球）。

- (6) 図 3.2 と同じ時刻に、地表付近では温帯低気圧 L の中心が、図中の実線の丸印で示された場所にあったとする。この低気圧は、時間と共に発達すると考えられるか、衰弱すると考えられるか、その簡単な理由とともに答えなさい。
- (7) ある等圧面における等高線の南北への蛇行に関する下の文章において、文中の下線部 a~g にあてはまる適切な語句を下の選択肢の中から選び、解答欄に答えなさい。

低緯度と高緯度の等圧面上における気温を比べると、一般的に高緯度の気温の方が  a 。この低緯度と高緯度の気温の差が、  b  になると、流れは不安定になり等高線と共に蛇行するようになる。これに伴い、ある等圧面における等高線が、低緯度側にはりだしている領域の東側では、  c  が高緯度側へ  d  しながら運ばれ、西側では  e  が  f  しながら低緯度側へ運ばれる。すなわち、このような流れや等高線の南北への蛇行は、低緯度と高緯度の気温の差を  g  しようとする。

語句の選択肢

高い, 低い, 暖気, 寒気, 上昇, 下降, 大きく, 小さく

4

図 4.1 は、南アメリカプレートとその周囲のプレートおよび海嶺の分布を示している。ただし、南アメリカプレートとナスカプレートの境界は示していない。次の問いに答えなさい。

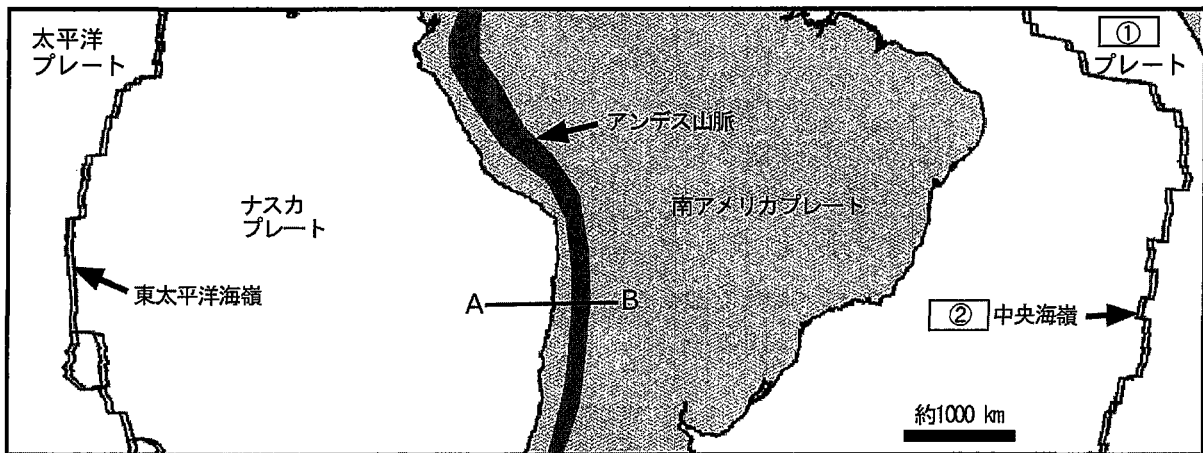


図 4.1

- (1) 図 4.1 中の ① と ② にあてはまる適切な語を答えなさい。
- (2) 図 4.1 の線分 A—B を含む鉛直な断面を模式的に描きなさい。断面には、アセノスフェア、南アメリカプレート、ナスカプレート、太平洋、アンデス山脈を必ず示すこと。
- (3) 東太平洋海嶺とアンデス山脈の火山で形成される主要な火山岩の名称を、それぞれ答えなさい。また、これらの火山岩は、斑晶と石基からなる同様の組織をもつ。その組織の名称を答え、その特徴がわかるスケッチを解答用紙の白丸の中に描きなさい。
- (4) 南アメリカ大陸の表層には 10 億年よりも古い岩石が広く分布する。一方、ナスカプレートの地殻をつくる岩石には、1 億年前より古いものは存在しない。なぜ、ナスカプレートの地殻には、大陸地殻に見られるような古いものが存在しないのか。その理由を説明しなさい。

- (5) 図 4.2 と解答用紙には、海洋地域における地下温度分布とマントルを構成するかんらん岩の融点との関係を示した。この図からわかるように、海洋地域の地下温度は、同じ圧力のかんらん岩の融点より低温である。そのため、本来ならば海洋地域ではマグマは発生しないはずであるが、海洋地域に位置する東太平洋海嶺や ② 中央海嶺では火山活動が非常に活発である。海洋地域のかんらん岩が点 M で示される温度と圧力をもつとき、どのようにすればこのかんらん岩からマグマを発生させることができるだろうか。解答用紙の図に加筆し、海嶺でのマグマの発生の仕方について説明しなさい。説明では、海嶺でのプレート運動の特徴について必ず触れなさい。

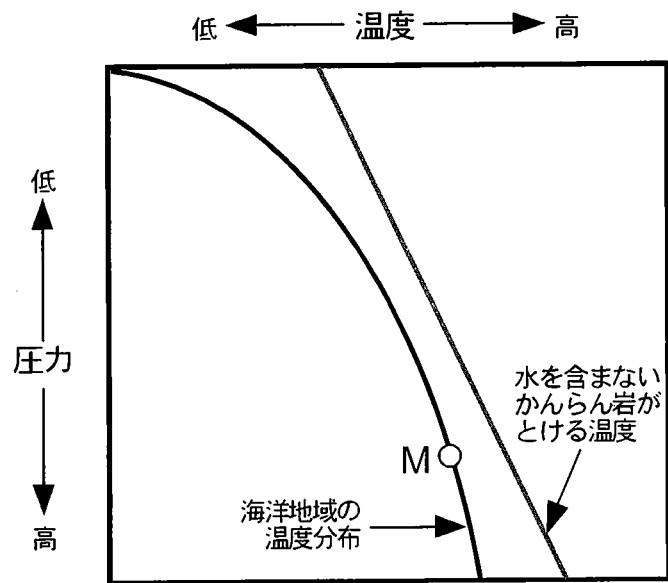


図 4.2

受験番号					

地学	総点

科目	地学

受験番号					

解答用紙

(6枚の中 第1枚)

1	(1)	あ		い		う	
		え		お			

(2)

--

(3)

--	--

(4)

説明：
理由：

(5)

--

採点