

1. 下の地形図のすべての等高線に正しい高度をそれぞれ書きなさい。なお、等高線の間隔は50 mである。(6点)



2. から4. の問題は下の表にある。

表の右側に記述された岩石の特徴に基づいて、左側の質問に答えなさい。

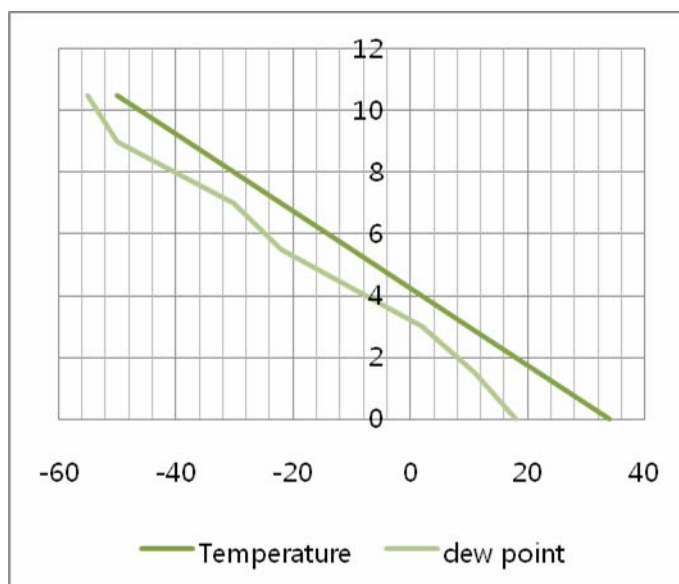
質問	特徴
2. どのような状態で岩石が形成されたか？ (5点) 解答：	結晶のサイズは1~5 mm；有色鉱物は10%以下；主に石英、長石、白雲母からなる
3. どのような状態で形成された変成岩か？ (5点) 解答：	1 mm以上の結晶サイズ；無色鉱物と有色鉱物の縞状構造；無色鉱物は斜長石と石英、有色鉱物は黒雲母と角閃石
4. この岩石の名前は？ (5点) 解答：	それぞれの結晶は大変小さいので、顕微鏡で拡大することなしに同定することができない；主にCaに富む斜長石と輝石からなり、少量のカンラン石と角閃石を伴う；黒色、緻密で塊状

5. 鉱物はどのように形成されるか、3つの成因を説明しなさい。(9点)

6. 次に示す図と表はラジオゾンデの観測で得られた大気温および露点の高度による変化を示しています。図中の濃い緑色の実線で示されているTemperatureは大気温を、薄い緑色の実線で示されているdew pointは露点を意味しており、横軸は温度、縦軸は高度を示しています。空気塊は地面から上昇して、雲を形成します。

乾燥断熱減率は $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 、露点の減率は $2^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 、湿潤断熱減率は $6^{\circ}\text{C}/\text{km}$ とします。

また、空気塊が上昇するとき、その空気塊とまわりの大気とのエネルギーの出入りはありません。



高度 (km)	大気温 (°C)	露点 (°C)
0	34	18
1.5	22	11
3	10	2
5.5	-10	-22
7	-22	-30
9	-38	-50
10.5	-50	-55

このとき、次の質問に答えなさい。(12点)

a) 空気塊が何らかの影響で上昇を始めたとき、その空気塊は飽和していますか？ それとも飽和していませんか？ (2点)

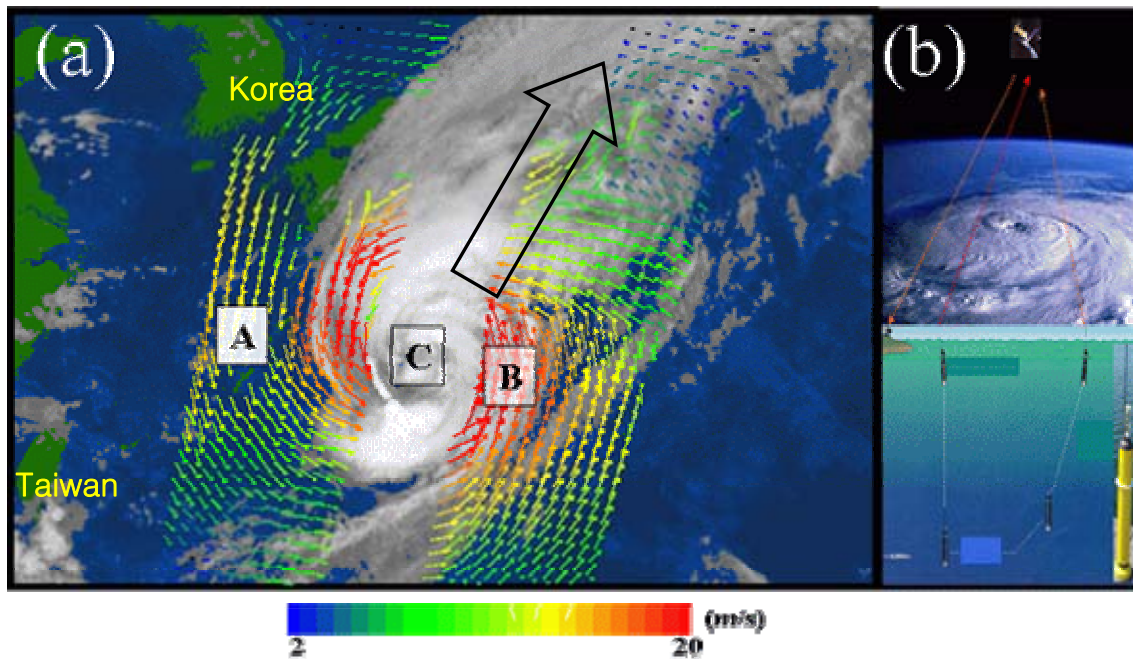
- b) 空気塊が上昇することで水蒸気が凝結して、雲がではじめる時の高さを求めなさい。(3点)
- c) 空気塊が自然に上昇をはじめる時の高さを求めなさい。(3点)
- d) 問題c)での大気の状態は安定ですか、それとも不安定ですか?(1点)
- e) 上昇する空気塊が5kmに達したときの露点を求めなさい。(3点)
7. 次の現象が起こるとき、潜熱がいちばん大きい現象はどれですか? 正しい現象を以下のa~dから選び、いずれかに○を付けなさい。(2点)
- a. 氷結
 - b. 蒸発
 - c. 凝結
 - d. 融解
8. 次の文のうち、間違っている文章はどれですか? 以下のa~dのいずれかに○を付けなさい。(2点)
- a. 塩の結晶は良い凝結核である。
 - b. 水蒸気圧は氷の表面上より水の表面上の方が高い。
 - c. 典型的な雨滴の直径はおよそ2mmである。
 - d. 雲の中で雨滴が生じる時には、空気塊の温度は必ず一旦0度以下に下がる。
9. 世界の砂漠の大部分はどこにありますか? 以下のa~dのうち、いずれかの正しいものに○を付けなさい。(2点)
- a. 多くの大陸の東海岸付近。
 - b. 赤道周辺。
 - c. 北回帰線および南回帰線の緯度付近での大陸の西海岸付近。

- d. 北緯60度付近および南緯60度付近。
- 1 0. 雷雲の上層部および中層部では、氷晶の成長速度は雨滴の成長速度より速いことが解っています。その理由として正しい文章を以下のa~dのいずれかより選び、記号に○を付けなさい。(2点)
- a. 雷雲中の電気の流れは雨滴より氷晶での水蒸気の成長に関係しているから。
- b. 雨滴の温度が氷点下に下がる時、雨滴中の水分は過飽和状態となる。その時に飽和しきれない分は氷晶となるため。
- c. 氷の表面上の水蒸気圧は水の表面上の水蒸気圧より低いことにより、水と氷との間に水蒸気圧の差ができ、水は氷へと集まり、氷晶が成長するため。
- d. 空気の擾乱が引き起こされ風速が上昇し、凝結速度を遅らせるため。
- 1 1. 動いている物体に働くコリオリ力の特徴を示している正しい文章を以下のa~cのいずれかより選び、記号に○を付けなさい。(2点)
- a. 赤道上ではコリオリ力は働かず、赤道から離れる効果が増す。
- b. コリオリ力は赤道上で一番大きく、赤道から離れるに従って小さくなる。
- c. コリオリ力は緯度によらず一定である。
- 1 2. 雲が消滅する主要な3つの要因を記しなさい。(3点)

1 3. 次に示す図の(a)は、ある日の台風の日本付近での雲画像上に、人工衛星を用いて観測された海水面直上付近の風向・風速の観測結果をベクトルで示しています。ベクトルの色は、図の下に示すカラースケールの通り風の強さを意味しています。例えば、2 m/sは青、20m/sは赤です。

水面上に自動観測装置 A、B、C があり、各観測点における垂直方向の海水温分布と塩分濃度分布とを観測しています。その観測記録は衛星に送られ、データが収集されます (ARGO : 図の(b))。なお、大きな黒枠の矢印は台風の進行方向を示しています。

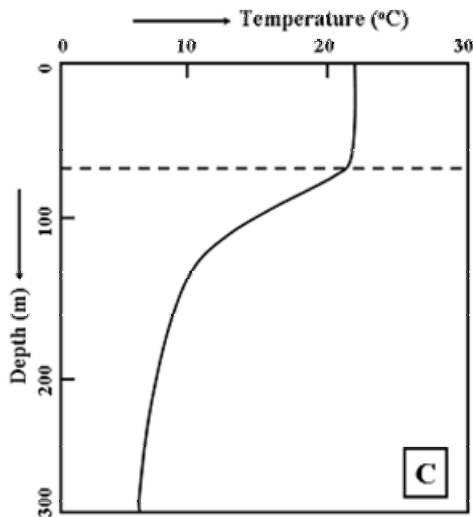
このとき、次の質問に答えなさい。(7点)



(a) A と B とで、どちらの地点での風速が大きいですか？ (1点)

(b) 上記の問題(a)の解答理由を、科学的視点に基づき記述しなさい。(2点)

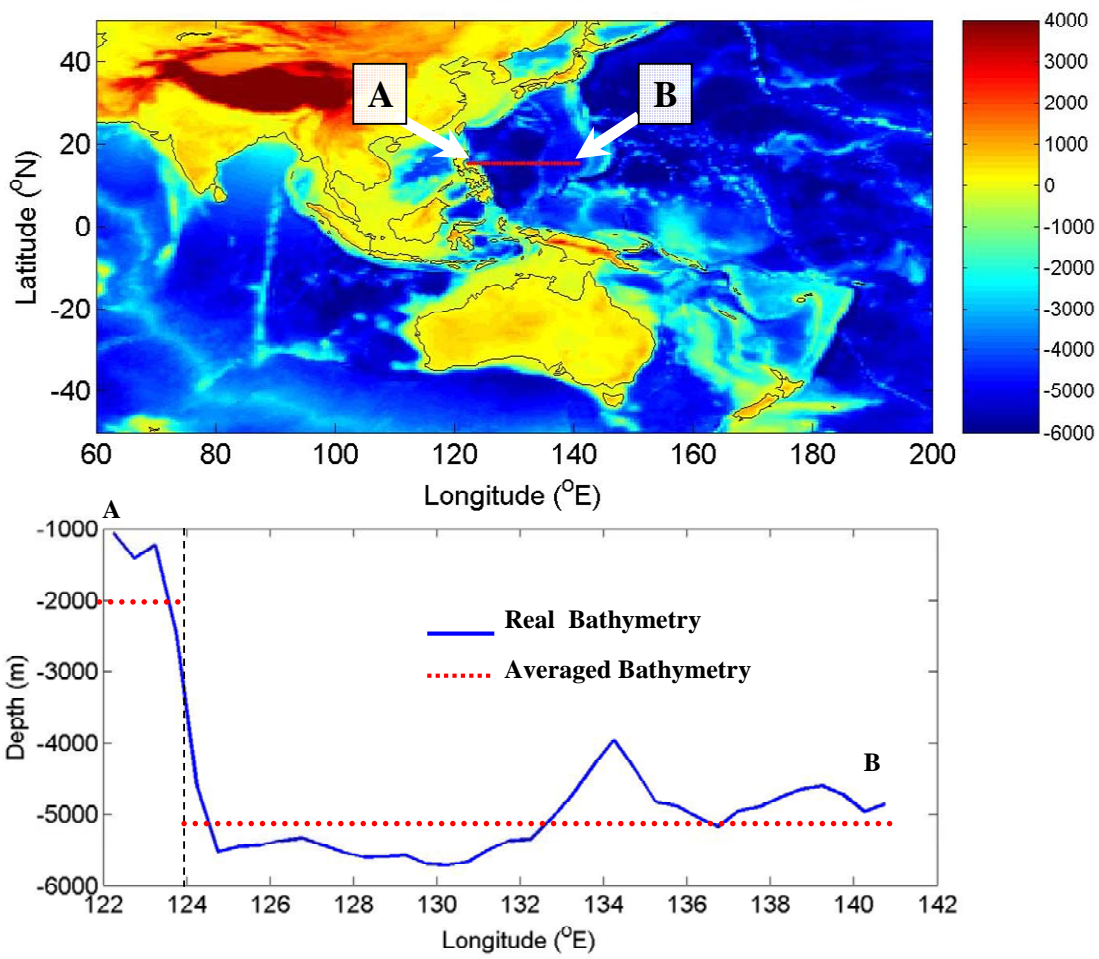
(c) 次の図は、台風を中心付近に位置している観測装置Cにより得られた鉛直方向の海水温分布を示しています。台風が通過した後は、同一地点における鉛直方向の海水温分布はどのように変化すると考えられるか、図中にその分布の概略を記入しなさい。(2点)



(d) 上記の問題(c)の解答理由を、科学的視点に基づき記述しなさい。(2点)

1 4 . 次に示す2つの図のうち上の図は海底地形を示しています。観測点B（北緯15.25度、東経140度）で午前1時50分に地震が発生したとします。このとき、観測点A（北緯15.25度、東経122度）で予想される津波の到達時間を求めなさい。（3点）

ここで、次に示す2つの図のうち下の図は、観測点AとBとの間の水深の変化（青色の実線）を示しています。ただし、計算を簡単にするため、観測点AとBとの間での水深は、この図中に示されている平均水深（赤色の点線）を用いなさい。観測点AとBの間には時差はなく、また、地球の形は球体と仮定し、地球の半径として6400km、重力加速度として 10m/s^2 を用いなさい。さらに、必要なら次の値を用いてもよい。 $\sin 15.25^\circ = 0.26$ $\cos 15.25^\circ = 0.96$



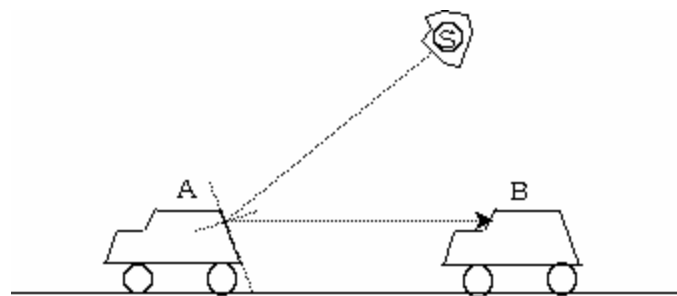
15. 最近の部分月食は2008年8月16日の夜にギリシャのアセンで観測されました。地球の影が写っている連続写真を以下に示します。月を観測したときの視直径は31分（1度を60分に分割したときの角度）です。問題を解くために、定規、コンパス、電卓を使用しても結構です。
- 以下の問いに答えなさい。（5点）



- a) 写真上に作図しながら、地球の影のだいたいの視直径を求めなさい。あなたの答えと、その答えに至る思考過程も記して下さい。（2点）
- b) 1恒星月（月の自転周期）は27.5日で、地球と月との間の距離は380,000kmとして、これらの数値も用いて月食の継続時間を求めなさい。（3点）

16. 太陽の周りを楕円軌道で周っている氷の塊が地球から観測された。この氷の塊の近日点距離は40 AU(天文単位)、アルベド(反射率)は0.6、見かけの明るさは20等級である。遠日点距離は60 AU(天文単位)であり、アルベド(反射率)は0.7である。この遠日点における見かけの明るさが何等級かを求めるための略図を示し、計算により何等級かを答えなさい。(4点)

17. マニラ市内を正午にショーンは北に向かって、車を運転していた。前の車の後ろの窓ガラスに反射した太陽の光のため、前方が見えにくくなっていた。車Aの後ろのガラスは図に示してあるように、地面と $52^{\circ}18'$ の角度をなしていた。矢印ABは地面と平行である。(6点)

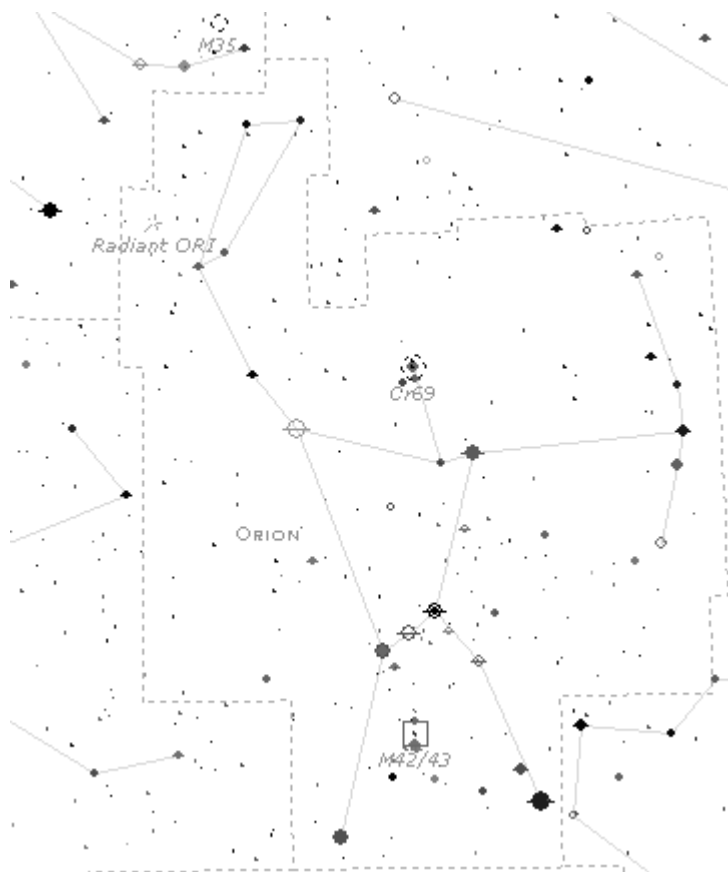


a) この状況で、太陽の高度は何度が答えなさい。(2点)

b) マニラの緯度は北緯 $14^{\circ} 36'$ である。太陽の赤緯を求めなさい。(2点)

c) この状況が起こる日を推定しなさい。(2点)

18. オリオン座流星群が以下の星図に示されるように、赤経6時20分、赤緯 $+16^\circ$ (Radiant ORI) 付近で見られた。(赤経は春分点を0時として360度を24時で表したものである。) (5点)



- a) 太陽が赤経13時45分で、赤緯が $-10^\circ 45'$ の時、オリオン座流星群はこの日何時に見られるか。ただし、視太陽時と平均太陽時の誤差は無いものとする。 (3点)
- b) 地球上のどの緯度であれば、オリオン座流星群が天頂 (真上) に観測できるか答えなさい。 (2点)

問 19-21 は質問群 実際の地球と同じ体積と重さを持つ仮想的な地球を想像して次の問に答えよ。ただし、この地球は球形であり、内部は均質な物質で構成されていると考える。

19. 実際の地球とこの仮想地球と、2つの地球の極における重力と極半径について、正しい記述はどれですか？ 以下のa~eのうち、いずれかの正しいものに○を付けなさい。(2点)

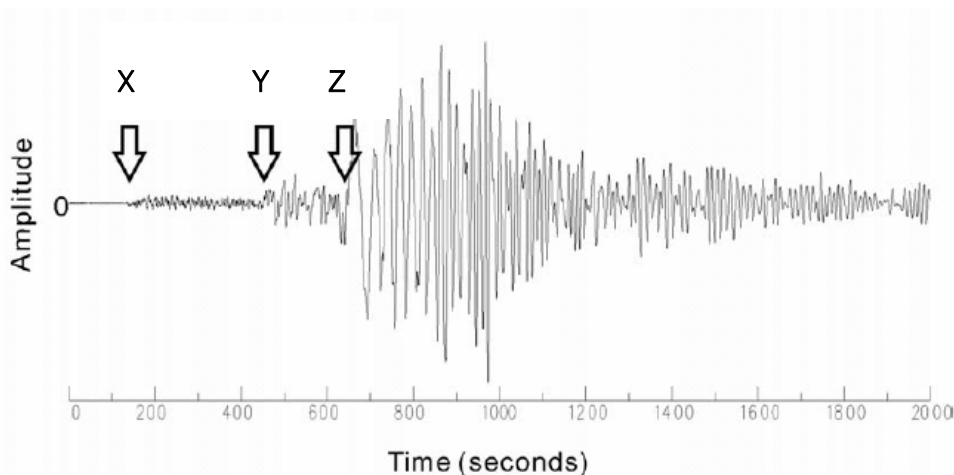
- a. 重力と極半径は実際の地球の方が大きい。
- b. 重力と極半径は仮想的な地球の方が大きい。
- c. 重力は実際の地球の方が大きく、極半径は仮想的な地球の方が大きい。
- d. 重力は実際の地球の方が小さく、極半径は仮想的な地球の方が大きい。
- e. 重力は実際の地球の方が大きく、極半径は仮想的な地球の方が小さい。

20. 実際の地球とこの仮想地球と、2つの地球の表面付近の岩石の密度について、正しい記述はどれですか？ 以下のa~cのうち、いずれかの正しいものに○を付けなさい。(2点)

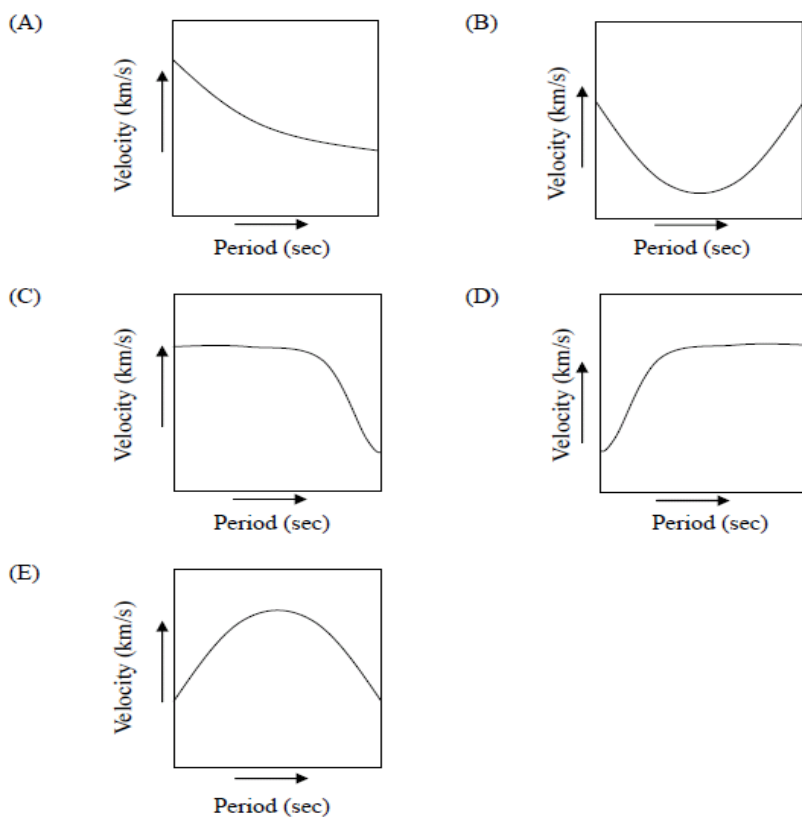
- a. 実際の地表付近の岩石の密度は、仮想的な地球の物質より大きい。
- b. 実際の地表付近の岩石の密度は、仮想的な地球の物質より小さい。
- c. 実際の地表付近の岩石の密度は、仮想的な地球の物質と同じである。

21. 実際の地球について、北磁極と赤道における重力の方向と磁場の方向を図示しなさい。(3点)

22. 次の図は、ある観測点における地震波形記録の垂直(上下動)成分の観測波形を示しています。X、Y、Z各々の下に記されている矢印は、ある種類の地震波の到着時刻を示しています。横軸は時間(seconds = 秒)を示しています。(全部で6点)



- (a) もっとも S 波であると考えられるのは、X、Y、Z のどれか、記号で答えなさい。(1 点)
- (b) Z の到着時以降に到着した地震波の周期と速度との関係で最も適当なグラフは次の (A) ~ (E) のうちどれか、記号で答えなさい。ただし、いずれの図も、横軸が周期 (秒)、縦軸が地震波伝播速度 (km/s) を示している。(2 点)



- (c) 地震を起こす主な原因を 3 つあげなさい。(3 点)

- 2 4. 次の図は近年のアジア域における震央分布を示している。白星は四川大地震（2008年5月12日）の震央を示し、青色の矢印は地面の動きの方向と相対的なその移動速度とを現している。この図とプレートテクトクス理論とを用いて、四川大地震を引き起こしたと思われるプレートの動きを簡潔に説明しなさい。（2点）

