

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 地球とその構成物質に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 17)

A 地球の構造と歴史に関する次の問い(問 1 ~ 3)に答えよ。

問 1 外核の状態とおもな構成元素の組合せとして最も適当なものを、次の①~

⑥のうちから一つ選べ。

	状 態	おもな構成元素
①	固 体	Si
②	固 体	Mg
③	固 体	Fe
④	液 体	Si
⑤	液 体	Mg
⑥	液 体	Fe

問 2 次の図 1 は、ある地域で観測された地震の初期微動継続時間と震源距離の関係を示している。この地域において、震源距離 14 km の地点で地震発生から 2.5 秒後に P 波が観測された。この地域の S 波の速度として最も適当な数値を、下の①～④のうちから一つ選べ。約 km/s

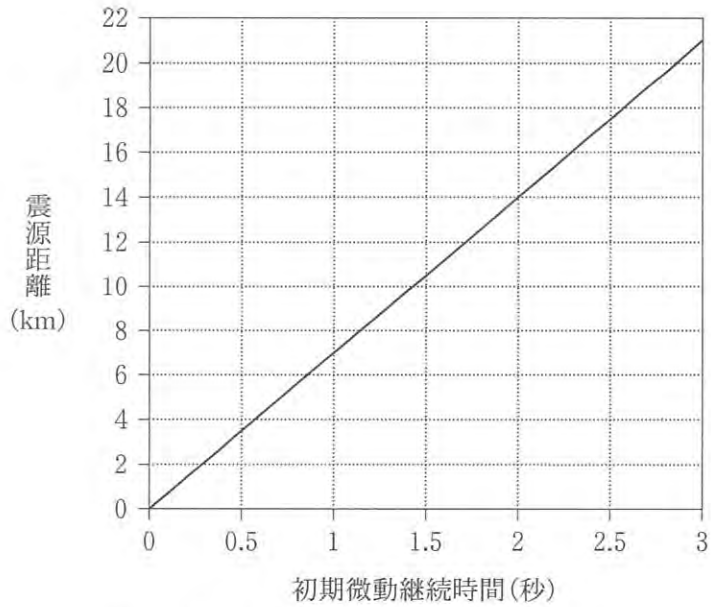


図 1 初期微動継続時間と震源距離の関係

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7

地学基礎

問 3 ^{いんせき}隕石や微惑星の衝突は、地球の形成と歴史に影響を与えた。隕石や微惑星の衝突に関して述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

3

- ① 大量の微惑星の衝突により、地球の形成初期にその表層はとけてマグマで覆われた。
- ② 金属を主成分とする微惑星の集積で地球の核が形成された後、岩石を主成分とする微惑星が衝突してマントルが形成された。
- ③ 衝突した微惑星中のガス成分が気化し、酸素を主成分とする地球の原始大気が形成された。
- ④ 白亜紀末の生物の大量絶滅は、巨大隕石の衝突と関係がないと考えられている。

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。



地学基礎

B 火成岩に関する次の問い(問4・問5)に答えよ。

問4 ある火成岩のプレパラート(薄片)を偏光顕微鏡で観察すると、次の図2のような組織であった。この組織のでき方について述べた下の文a・bと岩石名の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

4

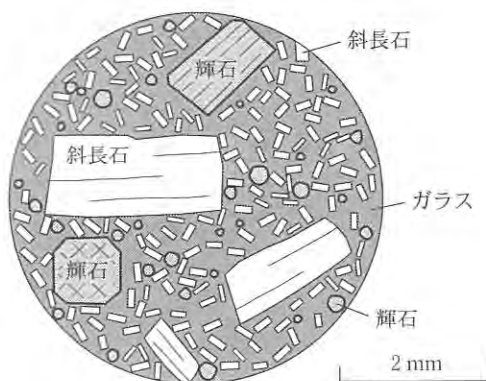


図2 ある火成岩のプレパラートを偏光顕微鏡で観察したときのスケッチ

組織のでき方

- a 細かい結晶とガラスからなる岩石ができ、その後いくつかの結晶が大きく成長した。
- b 大きな結晶ができた後に、細かい結晶とガラスができた。

	組織のでき方	岩石名
①	a	安山岩
②	a	せんりよぐ 閃緑岩
③	b	安山岩
④	b	閃緑岩

問 5 火成岩またはその構成鉱物について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 玄武岩には、FeO が SiO_2 より多く含まれる。
- ② 斜長石は、Ca や Na を含む鉱物である。
- ③ 花こう岩には、有色鉱物が無色鉱物より多く含まれる。
- ④ 斑^{はん}れい岩の密度は、花こう岩の密度より小さい。

地学基礎

第2問 地球環境と大気・海洋に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 16)

A 温暖化に関する次の文章を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。

地球の気候は、太陽活動、火山活動、(a)温室効果ガス、海流の変化などの影響を受け、寒暖を繰り返す。次の図1は、日本の年平均地上気温の経年変化である。(b)5年間の平均値の変化(太線)を見ると、期間Ⅰと期間Ⅱのように気温の上昇傾向が鈍っていた時期もあるが、100年間の長期変化傾向を示す直線は温暖化の傾向を示している。化石燃料の代替エネルギーの利用が促進されているものの、(c)長期的には今後のさらなる温暖化が危惧されている。

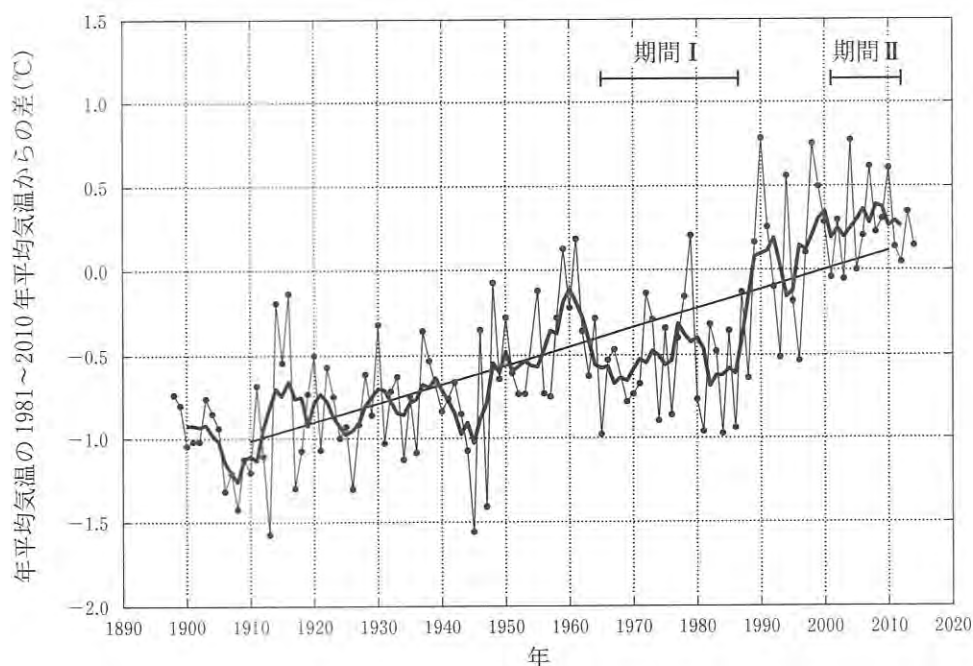


図1 日本の年平均地上気温の経年変化

各年の年平均値の変化を細線で示し、その年を中心とする5年間の平均値の変化を太線で示す。また、直線は100年間の気温上昇の傾向を示し、その傾きは気温上昇率を表す。

問 1 前ページの下線部(a)に関して、水蒸気とメタンの二種類のガスを、温室効果ガスとそうでないものに分類した。この分類の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

	水蒸気	メタン
①	温室効果ガス	温室効果ガス
②	温室効果ガス	温室効果ガスではない
③	温室効果ガスではない	温室効果ガス
④	温室効果ガスではない	温室効果ガスではない

問 2 前ページの下線部(b)に関して述べた次の文 a・b の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 7

- a 20世紀を通して宇宙空間へ放射される地球放射が増え続けた結果、温暖化傾向となった。
- b 温暖化が鈍った期間(I, II)は、代替エネルギー利用の促進や原子力発電所の増加により、地球大気中の二酸化炭素濃度が減少した。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

問 3 前ページの下線部(c)に関連して、仮に2010年以降の気温上昇率が、図1の直線の傾きの2倍になるとすると、2060年には、2010年よりも何度気温が上がると思われるか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 8 °C

- ① 1.1 ② 3.3 ③ 5.5 ④ 7.7

地学基礎

B 日本周辺の大気・海洋・自然環境現象に関する次の問い(問4・問5)に答えよ。

問4 オホーツク海とその上空の大気と海洋に関して述べた次の文a・bの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

9

- a 冬のおホーツク海では、冷やされた海水が深部に沈み込み、地球規模の深層循環(深層水の大循環)が駆動される。
- b 夏にオホーツク海上で高気圧の勢力が強くなると、東日本や北日本の太平洋側で冷夏になりやすい。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

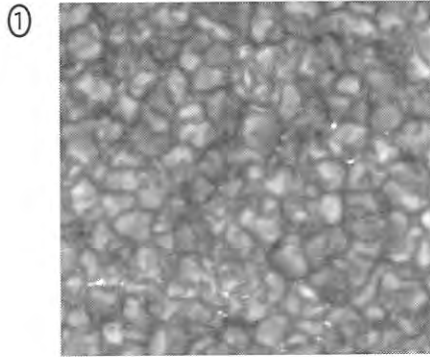
問 5 日本の自然環境と災害を引き起こす自然現象について述べた文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 10

- ① 海溝では、プレートの上昇によって巨大地震が周期的に発生する。
- ② 梅雨の時期に活発化した前線が停滞すると、集中豪雨が起こりやすい。
- ③ 火山のハザードマップには、次に噴火が起こる年と月が示されている。
- ④ 液状化(液状化現象)は、かたい地盤で起こりやすい。

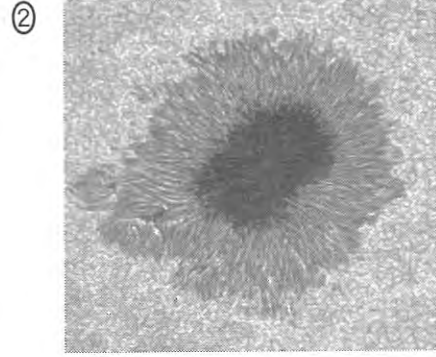
地学基礎

第3問 太陽と太陽系の惑星に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。(配点 7)

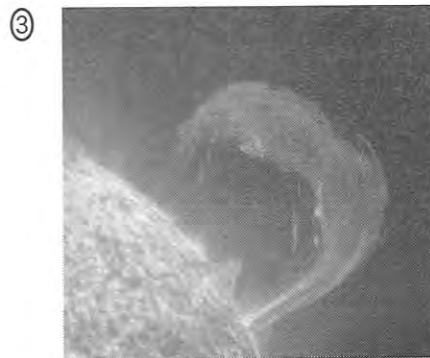
問1 太陽の表面と外層の構造に関する写真の説明文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 11



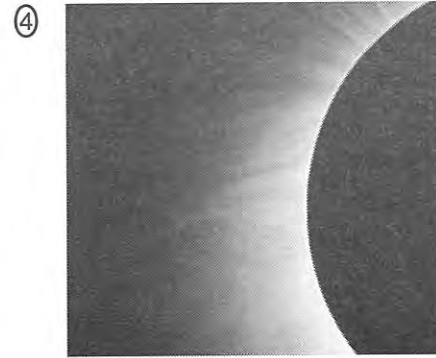
太陽内部の対流によってつくられる太陽表面の構造である。



周りより温度が高いため黒く見える太陽表面の構造である。



光球の外側にガスが噴出した巨大な構造である。



彩層の外側に存在する100万K以上の高温な気体からなる構造である。

問 2 海王星から太陽までの距離は約 30 天文単位である。太陽の光が海王星に届くまでには、およそ何時間かかるか。その数値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、地球から太陽までの平均距離は 1 億 5000 万 km、光速度は 30 万 km/s とする。 12 時間

① 0.4

② 0.8

③ 4

④ 8

地学基礎

第4問 宇宙からの光と地球・生命の歴史に関する次のヒロさんとソラさんの会話を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

ヒロ：夜空に見える星の光は、地球まで届くのにかかる時間だけ昔に放たれた光なんだね。

ソラ：そうなんだよ。 **ア** のような天体なら 1500 年くらい前に放たれた光だから、地球は有史時代でそれほど昔とは言えないけど、われわれの銀河系の中心付近の天体になると、3 万年も前に放たれた光を見ていることになるよ。

ヒロ：3 万年前というと、地球上では **イ** の時代だね。もっと古い歴史まで調べてみると、表1のように宇宙から届く光が放たれた年代と地球の歴史とを並べてみられるよ。

ソラ：宇宙は広大で深遠なものだと思っていたけれど、地球と生物進化の歴史も奥深いものなんだね。

表1 宇宙からの光と地球・生命の歴史

年代	光を放った天体など	地球と生命の事象	生息していた生物
約 1500 年前	ア	クラカタウ火山の噴火	
約 3 万年前	銀河系中心付近の天体	イ	マンモス
約 200 万年前	アンドロメダ銀河	氷床の発達	ホモ・ハビリス
約 5000 万年前	おとめ座銀河団	インド亜大陸の衝突	ヌンムリテス(カヘイ石)
約 5 億年前	おおぐま座銀河団	生物の爆発的進化	ウ
約 エ 年前	3C330 銀河団	地球の誕生	
約 137 億年前	宇宙背景放射		

問 1 前ページの会話文中および表 1 中の **ア** ・ **イ** に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **13**

	ア	イ
①	オリオン大星雲(オリオン星雲)	最後の氷期
②	オリオン大星雲(オリオン星雲)	全球凍結
③	大マゼラン雲(大マゼラン銀河)	最後の氷期
④	大マゼラン雲(大マゼラン銀河)	全球凍結

問 2 前ページの表 1 中の **ウ** ・ **エ** に入れる語と数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **14**

	ウ	エ
①	デスモスチルス	38 億
②	デスモスチルス	46 億
③	三葉虫	38 億
④	三葉虫	46 億

地学基礎

問 3 56 ページの会話文中の下線部に関連して、次の図 1 に、地球のある地点における地質断面を示す。泥岩からは恐竜の化石が、砂岩からはピカリアの化石がそれぞれ産出している。断層の種類と不整合の形成時期の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、断層は横ずれ断層ではなく上下方向にのみ動いたものとする。 15

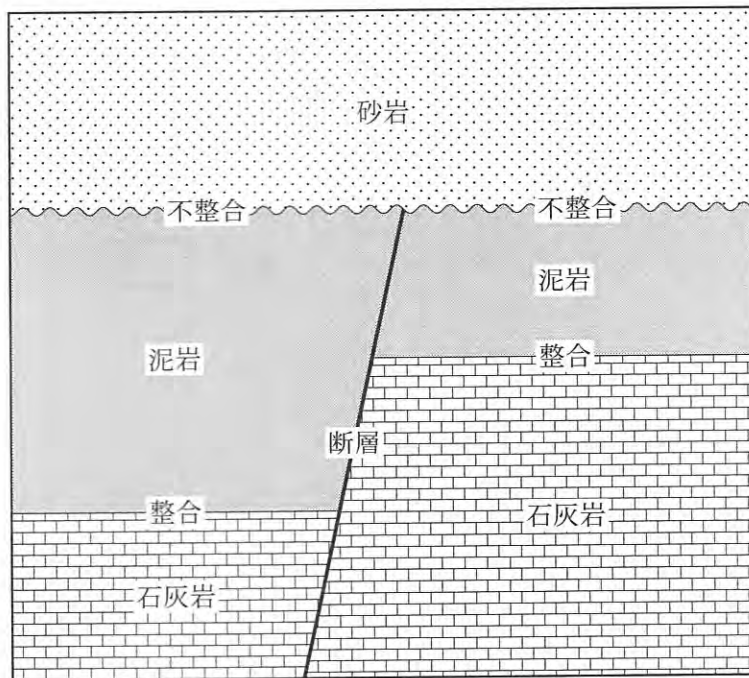


図 1 ある地点の地質断面図

	断層の種類	不整合の形成時期
①	正断層	新第三紀
②	正断層	石炭紀
③	逆断層	新第三紀
④	逆断層	石炭紀