

地学 出題意図と解答例

1

問1 大陸地殻：A、マントル：C、核：B

核の組成の推定方法： 核の密度と隕石の組成を参照して推定された。

意図：「地球の内部構造」に関する領域の地球内部の化学組成を問うのが意図

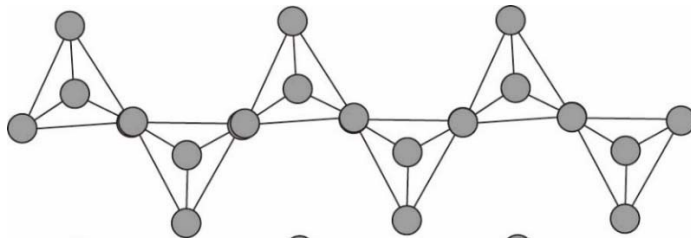
問2 記号： C 組織名： 斑状組織

形成プロセス：例) マグマだまりでの斑晶成長後，地表または地下の浅いところでマグマが比較的短時間で冷え結晶が十分に成長しなかったので石基が形成され斑状組織となる。

問3 岩石の名称： 花崗岩

鉱物名： 石英、斜長石、カリ長石、黒雲母

問4



*一連鎖であることが分かればよい。SiO₄四面体が3つ以上連なっていること。

意図：「結晶としての鉱物」に関する領域の 主要造岩鉱物であるケイ酸塩鉱物の基本構造である SiO₄のつながり方を問う

2

地質図の読み方を問う問題

問1 走向：N45°W 傾斜：45°NE

問2 時代：白亜紀，古第三紀

理由：堆積の順序，断層や貫入岩の切断関係，および示準化石を理解し，地層の時代を特定できるかを問う。

問3 682m掘削した時

問4 (A)→(E)→(D)→(C)→(G)→(H)→(F)→(B)

3

- 問1 三日月湖
- 問2 X_1 は流れあり, X_2 は流れ無く停滞水域。(蛇行河川の地形変遷によって三日月湖となったときの営力変化を問う.)
- 問3 元々は河道であった蛇行河川のcut-offによって三日月湖が形成される. 河道の直線化(流量変化と堆積侵食作用による)と, これによる蛇行していたときの旧河道の切り離しが必要. (三日月湖の成立のもととなる河道変遷を問う.)
- 問4 $d/(2\pi R)=2$ 点間の緯度の差/360 (d : 2点間の距離, R : 地球の半径)
 $R=700/2\pi \times 360/(42.23^\circ-36.23^\circ) \approx 6686$ (km)

4

地球の熱収支に関する問題

- 問1 B
- 問2 $1.37x$ 断面積/表面積= $1.37/4=0.34$
- 問3 太陽照射は高緯度ほど地面に対し斜めに照射することと、照射する面積も狭い。

5

宇宙の構造について問う問題

- 問1 ア:水星 イ:金星 ウ:火星 エ:土星 オ:天王星 カ:海王星 キ:
550~600°Cの範囲内 ク:温室 ケ:極冠 コ:ヘリウム サ:大赤斑
シ:氷 ス:自転軸 セ:メタン
- 問2 地球と金星:1.6年 地球と火星:2.1年
- 問3 質量が大きい恒星ほど核融合反応が激しく進行する.

平成 31 年度入学試験問題

理科 地学

注意事項

1. この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
2. この冊子は、全部で 16 ページあります。
3. この冊子は、**1** から **5** の 5 問題あります。全ての問題に解答してください。
4. 解答は、別に配布してある解答用紙の該当欄に記入してください。
5. 受験番号は、解答用紙の指定された箇所に記入してください。決して氏名を書いてはいけません。
6. 解答用紙は、試験終了後回収します。
7. この問題冊子は、持ち帰ってください。

1 以下の問 1～問 4 に答えよ。

問 1 地球の大陸地殻、マントル、核の構成元素の割合を示したグラフは、図 1 の A～C のどのグラフに該当するか答えよ。また、核の組成はどのようにして推定されたか説明せよ。

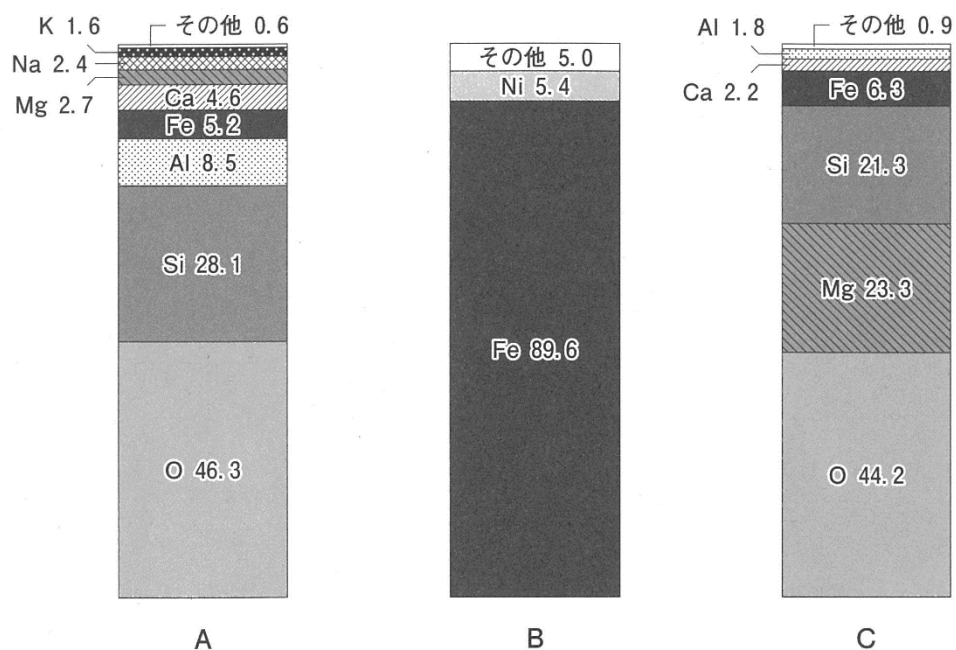


図 1 地球の化学組成の重量比 (%)

問 2 火山岩の組織として、最も適切なものを図 2 の A～C より選択せよ。また、その組織の名称と形成プロセスを答えよ。

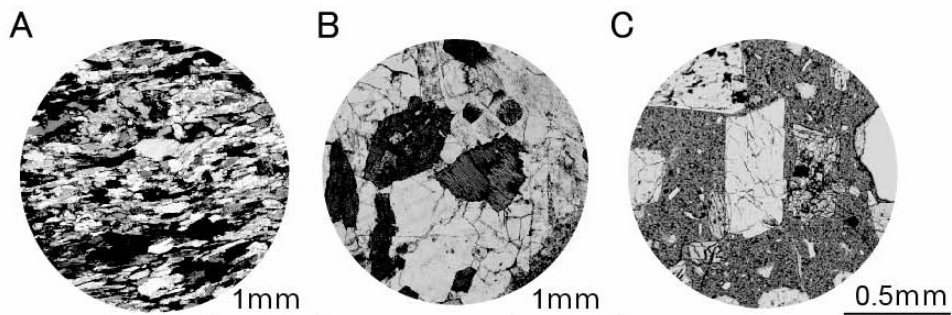


図 2 岩石組織の偏光顕微鏡写真

問3 SiO_2 の含有量が72%であり、前ページ図2のBの組織を示す岩石名とその岩石のおもな構成鉱物を4種類答えよ。

問4 ケイ酸塩鉱物は、1つのケイ素が4つの酸素に囲まれた SiO_4 四面体（図3）を基本構造とし、 SiO_4 四面体のつながりの違いによって細分されている。主要造岩鉱物である輝石の SiO_4 四面体のつながりを図示せよ。なお、図3のBの模式図を使って作図すること。

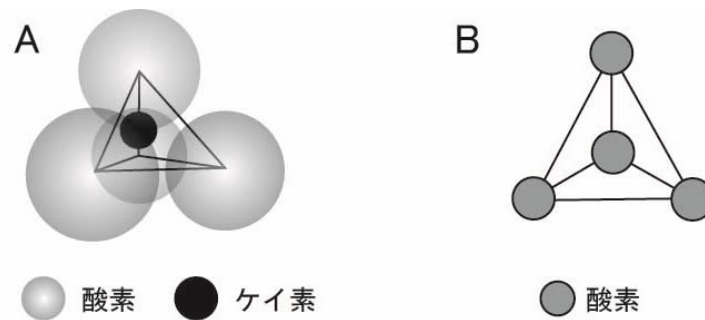


図3 SiO_4 四面体 A： SiO_4 四面体の基本構造，B： SiO_4 四面体を頂点から見た模式図

2

次の図はある地域の地質図を示している。A～Eは堆積岩、FとGは貫入岩、Hは断層である。地層Aでは三葉虫が、地層Cではイノセラムスが、地層Eではモノチスが見つかる。貫入岩Fからは3000万年前の年代が求められている。これらの情報および地質図を基に以下の問いに答えよ。

なお、地質図中には100m間隔でグリッド線（格子線）を示してある。

計算には $\sqrt{2} = 1.41$ を用いよ。

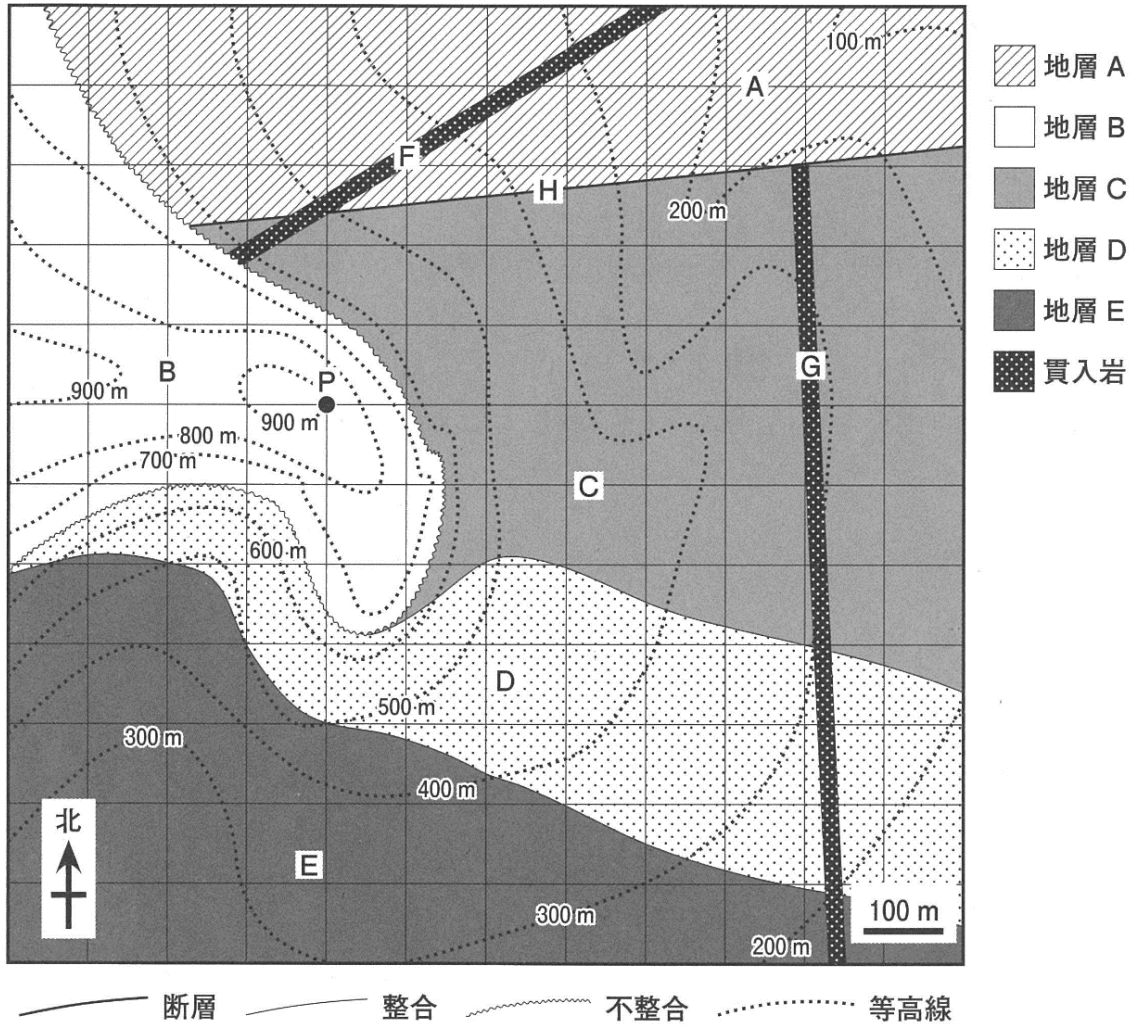


図1 地質図

問1 地層Dの走向と傾斜の値として最も適切なものを以下から選べ。

走向 N45° W, EW, N45° E, N60° W

傾斜 45° SW, 60° S, 45° NE, 60° N

問2 地層Aと地層Cが接した時代として適切な時代を以下から2つ選び、その理由を説明せよ。

カンブリア紀，オルドビス紀，シルル紀，デボン紀，石炭紀，ペルム紀，三畳紀，ジュラ紀，白亜紀，古第三紀，新第三紀，第四紀

問3 図1の地点P（標高900m）において，鉛直方向に何m掘削したら地層Eがはじめて出てくるのか求めよ。

問4 A～Hを形成順に並べよ。

3

次の文章を読んで、以下の問1～問4に答えよ。

松本市にあるM君の高校では修学旅行で北海道に行った。乗っていた飛行機が北海道上空にさしかかったときに、窓から石狩川の一部が見えた。松本で見る河川との違いに気づいたM君はこの河川の地形について調べようと思い、大正時代に測量された古い地形図を探し出して現在の地形図と比較した。

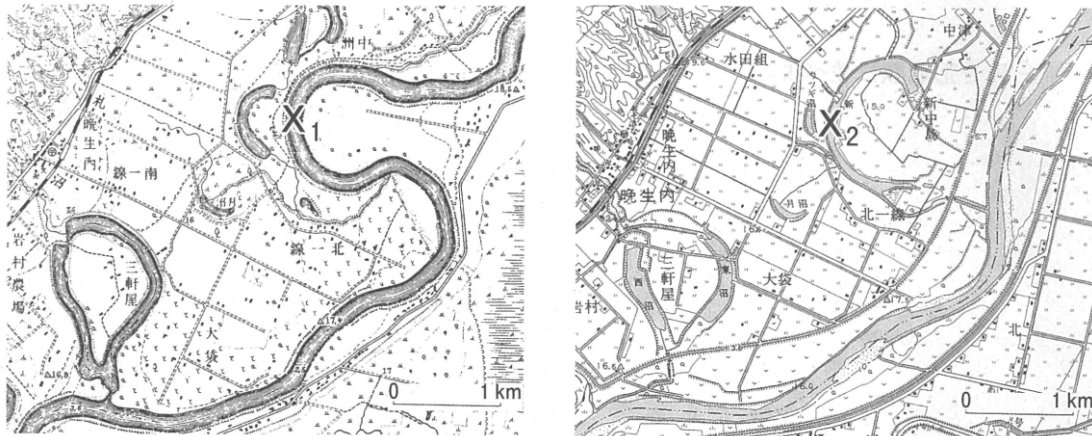


図1 石狩川の地形図 左：大正5年（1916年），右：現在の地形図

問1 図1 中の X_2 で示された水域の地形名を答えよ。

問2 X_1 と X_2 はほぼ同じ地点である。地形が変化したことによって水の流れがどのようになるか答えよ。

問3 一般に X_2 で示されたような地形は、自然環境下で形成されることがある。それは河川がどのような地形変化をしたときか述べよ。また、そのように河川が変化したときに X_2 のような地形が出現する理由を説明せよ。

問4 松本の地点L (36.23° N) と北海道の地点H (42.23° N) との地表距離は南北に約700km離れている。地球の半径は何kmになるか求めよ。ただし、両地点は同一経度上にあるとし、地球は球体、 $\pi = 3.141$ とする。

(下書き用紙)

4

地表が受け取る太陽放射エネルギーと地表から放出されるエネルギーは緯度により異なり、低緯度と高緯度の間にエネルギー移動を生じる。このことに関する以下の問いに答えよ。

問1 地表から放出されるエネルギーは、図1の曲線A、Bのどちらにあたるか答えよ。

問2 太陽定数は 1.37 kW/m^2 である。地球が大气上面で受け取る太陽放射エネルギーの地球全体での平均値*は、約 0.34 kW/m^2 となることを示せ。

問3 地表が受け取る太陽放射エネルギーは、図1のように低緯度と高緯度で異なる。その理由を適切な図を描いて説明せよ。

注) * 年間での平均値

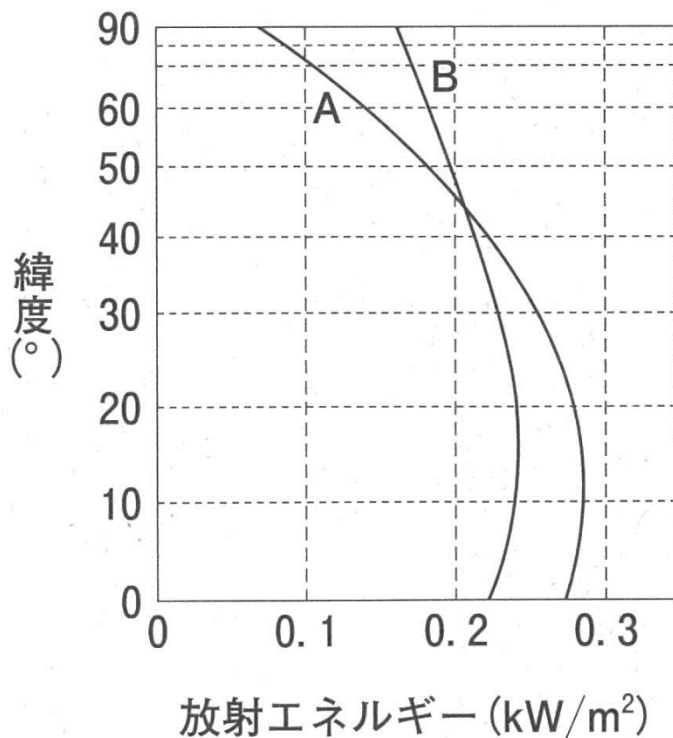


図1 地表が受け取る太陽放射エネルギーと地表から放出されるエネルギー

(下書き用紙)

5

宇宙の構造に関する以下の問 1～問 3 に答えよ。

問 1 次の文章は太陽系の惑星に関する説明文である。空欄（ア）～（セ）に適切な語や数値を入れよ。

太陽系の惑星は、大きさや質量などの特徴により、地球型惑星と木星型惑星とに分けられる。地球型惑星は地球に加え太陽から近い順に（ア）、（イ）、（ウ）の計 4 つの惑星であり、木星型惑星は木星に加え太陽から近い順に（エ）、（オ）、（カ）の計 4 つの惑星である。水星は大気をほとんど持たず、太陽側とその反対側での温度差は（キ）℃に達する。金星は二酸化炭素を主成分とする大気に覆われており、大気の（ク）効果で、表面温度は約 460℃に達する。火星では極地方にある水と二酸化炭素が凍っており、これを（ケ）という。木星には、水素や（コ）を主成分とする大気が存在し、それらには乱流や縞模様に加え、巨大な渦である（サ）が見られる。土星は大きなリング（環）を持ち、このリングは微細な岩石や（シ）からなる。天王星の（ス）は軌道面（公転面）に対してほぼ横倒しになっている。海王星は大気として（セ）の占める割合が多く、青く見える。

問 2 地球の公転周期を 1.0 年としたとき、金星の公転周期は 0.62 年で、火星の公転周期は 1.88 年である。地球と金星、地球と火星の会合周期を求めよ。

問 3 恒星の主系列星としての寿命は、質量が大きい恒星ほど短い。その理由を述べよ。

(下書き用紙)

(下書き用紙)

(下書き用紙)

