

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 地球に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 12)

A 地球上で過去に起こった自然現象の順序は、地層を調べることによって推定できる。次の問い(問1)に答えよ。

問 1 地層から得られる情報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。

- ① 地層の変形や逆転がないとすると、下位の地層は上位の地層より新しいと推定できる。
- ② 地層に含まれる示相化石の種類によって、地層が堆積した地質時代を推定できる。
- ③ 地層中に断層面が観察されると、地層が堆積した後に断層が生じたと推定できる。
- ④ 地層中に不整合面が観察されると、連続的に地層が堆積したと推定できる。

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

地学基礎

B 次の図1は、地球の歴史を学んでいる昭男さんが、海洋で形成された4種類の岩石ア～エの形成年代と、種類、特徴をまとめたものである。下の問い(問2・問3)に答えよ。

| | 形成年代 | 岩石の種類 | 特 徴 |
|-----|----------|--------------------|-------------------------------|
| 岩石ア | 約 35 億年前 | チャート | ぼうすいちゅう 紡錘虫(フズリナ)の化石が見つかる。 |
| | ↑ 期間 a ↓ | | |
| 岩石イ | 約 27 億年前 | ストロマトライト | シアノバクテリアによって形成された。 |
| | ↑ 期間 b ↓ | | |
| 岩石ウ | 約 25 億年前 | しま 縞状鉄鉱層の岩石 | 鉄イオンと酸素の結合によりできた。 |
| | ↑ 期間 c ↓ | | |
| 岩石エ | 約 5 億年前 | バージェス動物群の化石を含む泥の岩石 | かたい殻を持つ動物の化石が見つかる。 |

図1 昭男さんがまとめた岩石ア～エの形成年代と、種類、特徴

問2 図1の岩石ア～エに関するまとめには誤りがある。誤った特徴が示されている岩石を、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 岩石ア
- ② 岩石イ
- ③ 岩石ウ
- ④ 岩石エ

問 3 前ページの図 1 で示された期間 a～c のうち、地球大気中の酸素濃度が急激に増加した時期を含む期間と、酸素濃度の増加に大きく関係した生物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。 3

| | 期 間 | 生 物 |
|---|------|-----------|
| ① | 期間 a | 海洋中の光合成生物 |
| ② | 期間 a | 陸上の光合成生物 |
| ③ | 期間 b | 海洋中の光合成生物 |
| ④ | 期間 b | 陸上の光合成生物 |
| ⑤ | 期間 c | 海洋中の光合成生物 |
| ⑥ | 期間 c | 陸上の光合成生物 |

地学基礎

第2問 わが国で見られる自然災害に関する次の問い(A～C)に答えよ。(配点 19)

A 地震や火砕流に関する次の問い(問1)に答えよ。

問1 地震について述べた文a・bと、火砕流について述べた文c・dのうち、正しく説明している文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 |
|---|

- a 地震で放出されるエネルギーを比べると、M7.0はM5.0の1000倍である。
- b 地震で放出されるエネルギーを比べると、震度4は震度3の32倍である。
- c 火砕流は、高温のガスと軽石や火山灰などが、高速で斜面を流れ下る現象である。
- d 火砕流は、上昇した軽石や火山灰などが、上空の風に流された後、地表に降下する現象である。

- ① aとc ② aとd ③ bとc ④ bとd

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

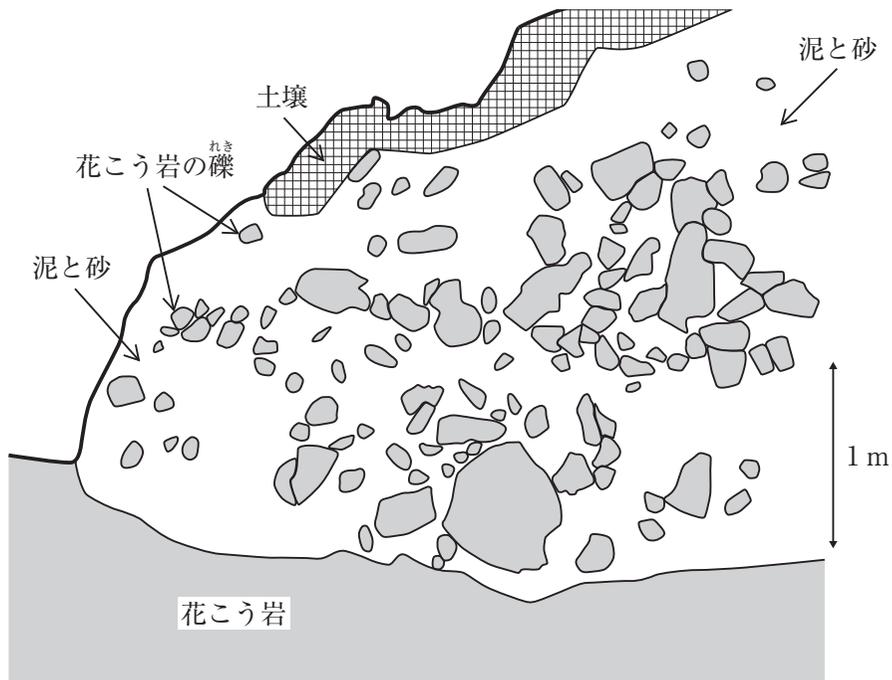
地学基礎

B 土砂災害に関する次の問い(問2・問3)に答えよ。

問2 探究活動に取り組むとき、観察事実と、考察で得られる事柄とを区別することは大切である。和子さんが土石流によって形成された未固結堆積物(固結していない堆積物)を調査したときのレポートの一部を次に示す。レポート中の **ア** ・ **イ** に入れる語句として最も適当なものを、それぞれ次ページの①～④のうちから一つずつ選べ。ア **5** ・ イ **6**

和子さんのレポートの一部

◆観察結果：未固結堆積物の大部分で **ア** が観察できた。
その様子をスケッチしたものが図Iである。



図I 花こう岩を覆う未固結堆積物の断面のスケッチ

◆考察：観察結果に基づくと、**イ** が推論できる。

- ① 泥, 砂, 礫^{れき}がほぼ同時に堆積したこと
- ② 泥と砂の中に礫が分散して分布していること
- ③ 礫, 砂, 泥の順に堆積したこと
- ④ 泥, 砂, 礫が層状に分布していること

問 3 前ページの図 I 中に見られる砂や礫は, もとはより大きな岩石であったと考えられる。岩石を砂や礫などに変えるはたらきとして最も適当なものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 火成作用
- ② 続成作用
- ③ 風化作用
- ④ 変成作用

地学基礎

C 台風に関する次の文章を読み、下の問い(問4・問5)に答えよ。

北太平洋西部に発生した熱帯低気圧のうち、最大風速が約17 m/s以上になったものを台風と呼ぶ。日本では古来より台風に伴う災害に見舞われてきた。

問4 多くの台風は、次の図1に示すように西に向かって進んだ後、東寄りに進路を変えて日本列島に沿うように北東に進む。このように進む台風の経路は、大気の大規模な循環の影響を受けていることが多い。図1の **ウ** ・ **エ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次ページの①～④のうちから一つ選べ。 **8**

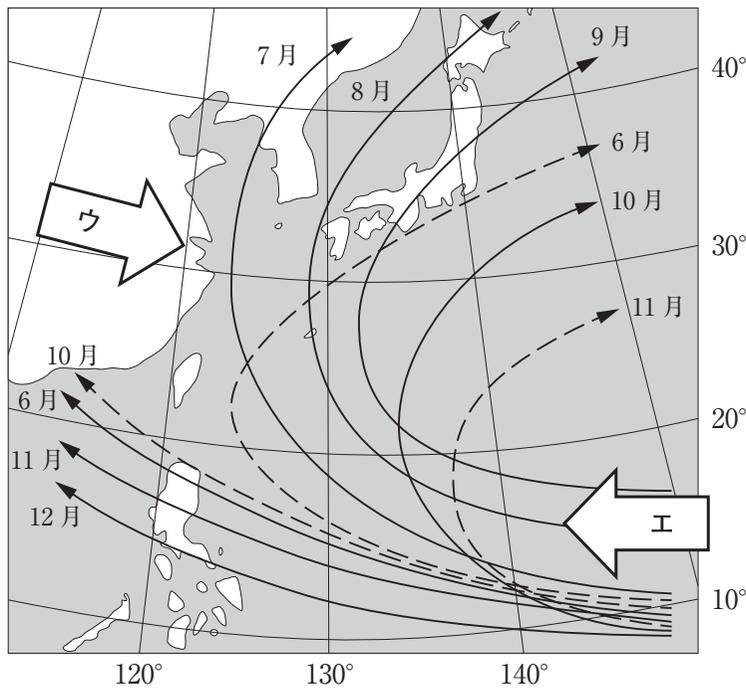


図1 台風の月別の主な経路

実線は主な経路、破線はそれに準ずる経路、

⇨は大気の大規模な循環を示す。

| | ウ | エ |
|---|------------|--------|
| ① | 季節風(モンスーン) | ジェット気流 |
| ② | 季節風(モンスーン) | 貿易風 |
| ③ | 偏西風 | ジェット気流 |
| ④ | 偏西風 | 貿易風 |

地学基礎

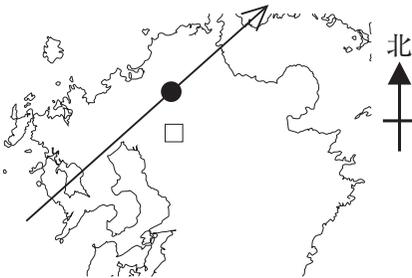
問 5 次の文章は、1828年9月にいわゆる「シーボルト台風」が九州を通過した際の久留米くろめにおける記録の現代語訳である。この記録をもとに、この台風の推定された経路を示す矢印、および9月18日午前4時における台風の中心位置(●)として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、図中の□は久留米の位置を示す。また、風向は地形の影響を受けないものとする。

9

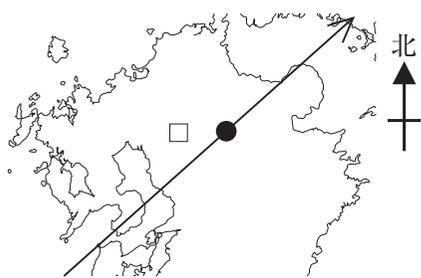
9月17日の午後8時頃から風が強まり、最初は北東風だったが、南東風に変わり、激しい風が吹いた。18日の午前4時頃に南西風になり、午前6時頃風が弱くなった。

久留米藩の記録『米府年表』による

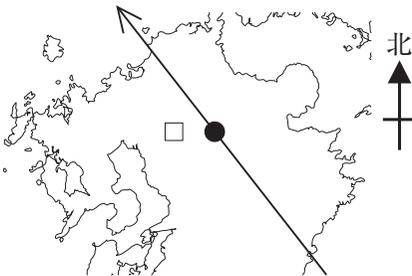
①



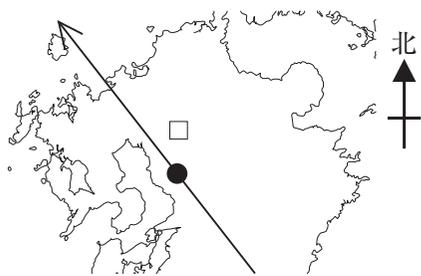
②



③



④



(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

地学基礎

第3問 月と宇宙に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 19)

A 月に関する次の文章を読み、下の問い(問1・問2)に答えよ。

2009年、日本の月探査機「かぐや」により、月面の縦孔(図1)が、初めて発見された。この縦孔は、溶岩チューブと呼ばれる水平方向に伸びた地下空洞の天井が、開いたものだと考えられている。

地表を流れる溶岩は、外側から冷えて固まっていく。溶岩の粘性が低い場合、内部の固まっていない溶岩が流れ去って空洞ができることがある。この空洞を溶岩チューブと呼ぶ。

この縦孔と地下空洞を基地とすることで、人類の活動の幅が広がることが期待されている。

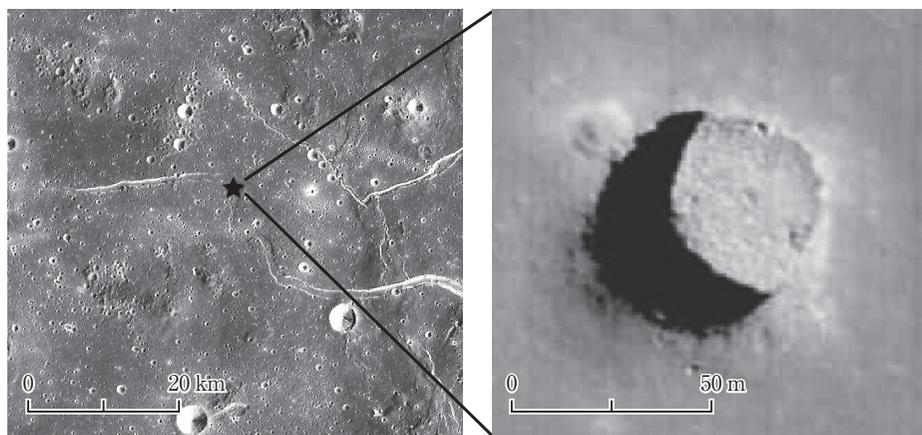


図1 2009年に発見された縦孔

★印は縦孔の位置を示す。

左の写真と右の写真で太陽光の入射方向は異なる。

- 問 1 溶岩チューブは地球にも存在する。地球で溶岩チューブをつくる溶岩は、どのようなマグマが噴出したものだと考えられるか。その名称と溶岩の二酸化ケイ素(SiO_2)の含有量(質量%)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。 10

| | 名 称 | 二酸化ケイ素(SiO_2)の含有量 |
|---|---------|------------------------------|
| ① | 流紋岩質マグマ | 70 % 以上 |
| ② | 流紋岩質マグマ | 45 % 以上 52 % 未満 |
| ③ | 玄武岩質マグマ | 70 % 以上 |
| ④ | 玄武岩質マグマ | 45 % 以上 52 % 未満 |

地学基礎

問 2 58 ページの図 1 の縦孔の真南の赤道線上において太陽が真上に来ると、その縦孔と地下空洞には、次の図 2 のように太陽光は真上から 14.2° 傾いて入射する。月の全周の長さを 10000 km とすると、縦孔と赤道の距離 X は何 km となるか。下の図 3 に示されたエラトステネスの方法を参考にして、最も適当な数値を、下の①～④のうちから一つ選べ。 11 km

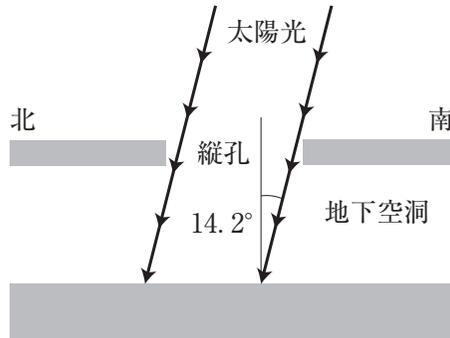


図 2 縦孔と地下空洞に入射する太陽光の模式図

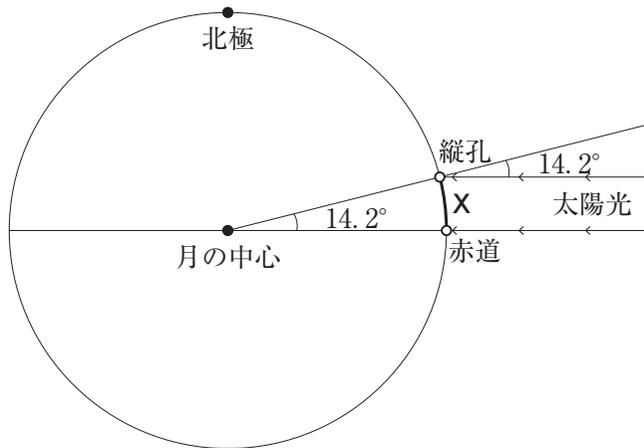


図 3 エラトステネスが地球の大きさを求めた方法にあてはめた月の赤道と縦孔の位置の関係

- ① 200 ② 400 ③ 600 ④ 800

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

地学基礎

B 宇宙に関する次の問い(問3～5)に答えよ。

問3 次の図4は、宇宙が膨張する様子を模式的に表したものである。左図に示すように等間隔に並んだ銀河の間隔 a が、宇宙の膨張によって右図に示すように2倍に広がったとする。この図から分かることを述べた文ア・イの正誤の組合せとして最も適当なものを、次ページの①～④のうちから一つ選べ。

12

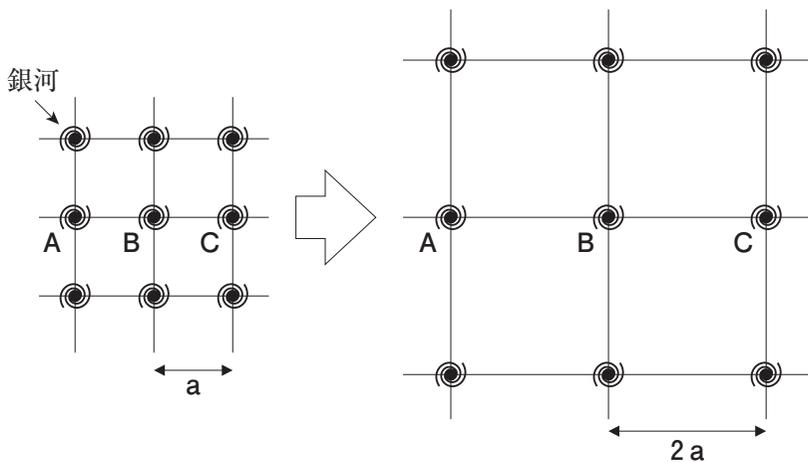


図4 宇宙が膨張する様子の模式図
それぞれの図で示される領域の外側にも
同様に銀河が分布するものとする。

- ア 銀河Aに対して、銀河Bの遠ざかる速さと、銀河Cの遠ざかる速さは同じである。
- イ どの銀河を基準にした場合でも、その銀河に対して周りのすべての銀河は遠ざかる。

| | ア | イ |
|---|---|---|
| ① | 正 | 正 |
| ② | 正 | 誤 |
| ③ | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 誤 |

問 4 宇宙の階層構造に関して述べた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。 13

- ① 銀河系は、数千兆個の恒星の集団である。
- ② 銀河群は、数個から数十個の銀河の集団である。
- ③ 銀河団は、数百個から数千個の銀河の集団である。
- ④ 宇宙の大規模構造は、銀河の集団が連なった泡状(網目状)の構造である。

問 5 宇宙誕生後に起こった次の出来事ウ～オを、古いものから新しいものの順に並べたものとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

14

- ウ 最初の恒星の誕生
- エ 最初の水素原子核の誕生
- オ 宇宙の晴れ上がり

- ① ウ→エ→オ
- ② ウ→オ→エ
- ③ エ→ウ→オ
- ④ エ→オ→ウ
- ⑤ オ→ウ→エ
- ⑥ オ→エ→ウ