

2026年度

# 理 科

R 4

## 【 地 学 】

2月25日(水)

【前期日程】 理 学 部 (数学科, 地球科学科, 創造理学コース)

13 : 50 ~ 15 : 10

### 注 意 事 項

#### 試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで、問題冊子、解答用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従い、出願時に選択した科目の問題冊子、解答用紙であるかどうかを確かめ、全部の解答用紙（5枚）に受験番号を記入しなさい。
- 3 出願時に選択した科目と解答した科目が異なる場合は採点されません。

#### 試験開始後

- 4 この問題冊子は、8ページあります。はじめに、問題冊子、解答用紙を確かめ、枚数の不足や、印刷の不鮮明なもの、ページの落丁・乱丁があった場合は、手をあげて監督者に申し出なさい。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 6 文字数制限のある解答用紙の記入については、下記の点に留意すること。

- ・書き出しは、一マスあけない。
- ・改行したら一マスあける。
- ・句読点及び英数字は、それぞれ一マスを使う。
- ・小さな文字「っ」「ゃ」「ゅ」「ょ」等は一マスで使う。

- 7 問題は、声を出して読むてはいけません。
- 8 配点は、比率(%)で表示してあります。

#### 試験終了後

- 9 問題冊子は、必ず持ち帰りなさい。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25 %)

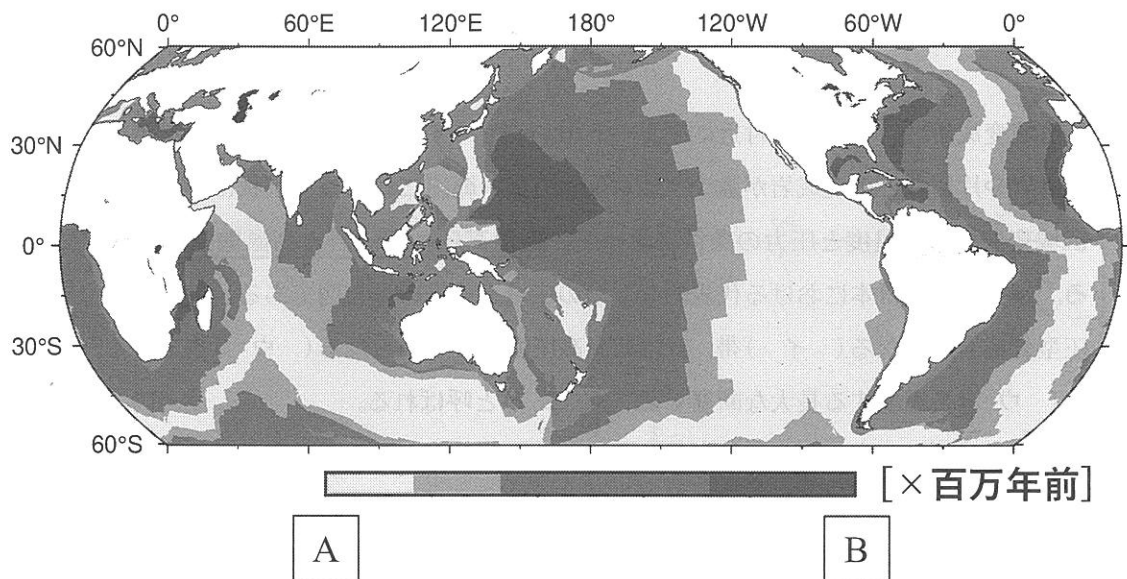
プレートテクトニクスの考え方では、地球の表層は十数枚のプレートに分かれ、それらが異なる方向に動いている。プレートテクトニクスは、大陸移動説<sup>(1)</sup>、そして海洋底拡大説<sup>(2)</sup>から発展した。プレートテクトニクスの根拠の1つとなった現象は地震<sup>(3)</sup>である。マッケンジーとパーカーは、地震活動が活発な場所で、プレートが別のプレートに接していると考えた。さらにモーガンとルピションは、プレートが地球(球体)の表面に沿って動くモデル<sup>(4)</sup>を提唱した。

プレートテクトニクスは、地下のマントル全体の対流運動が地表に現れたものと解釈できる。マントルの動きを直接測ることはできないが、地震波トモグラフィー<sup>(5)</sup>によって、マントル内の下降流や上昇流の様子が明らかにされている。

問 1 下線部(1)について、大陸移動説を発表した気象学者ウエゲナーに関する次の文章(ア)~(ウ)のうち、正しいものには○、誤っているものには×をつけて答えよ。

- (ア) ウエゲナーは、現在では離れている各大陸の古生代以前の動植物の化石が互いによく似ていることを初めて発見した。
- (イ) ウエゲナーは、現在では離れている各大陸が元は1つの大きな大陸だったと考えた。
- (ウ) ウエゲナーは、地下の物質が液体のように流動しやすい性質をもつことを考えなかった。

問 2 下線部(2)について、次頁の図は世界の海洋底の年代分布を表す。ただし、湖は黒色で表している。( A )と( B )に入れる数字の組み合わせとして最も適当なものを、後の選択肢から1つ選び、番号で答えよ。



	A	B
①	0	200
②	0	20
③	200	0
④	20	0

問 3 下線部(3)について、トランスフォーム断層で生じる地震が、プレートテクトニクスの考え方の出発点となった。トランスフォーム断層とはどのような断層か、30字以内で説明せよ。以下の括弧内の語を必ず用いること。

【海嶺，横ずれ断層】

問 4 下線部(4)について、このモデルでは、プレートの移動速度は同じ1枚のプレート上でも場所によって異なる。このことを50字以内で説明せよ。

問 5 下線部(5)について、地震波トモグラフィーとは、どのような観測によってどのようなものを推定する手法か、70字以内で説明せよ。以下の括弧内の語を必ず用いること。

【地震波速度，岩石】

2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25%)

広域変成帯は、当時その付近にプレートの(ア)する境界があったことを示すものであり、片麻岩や片岩などの変成岩が数十～数百 km の広い範囲にわたって帯状に分布する場所である。  
(1) 広域変成岩は、温度と圧力の条件によって、低温高压型変成岩と高温低压型変成岩に区分される。  
(2) 図 1 は西南日本における代表的な 2 つの広域変成帯の分布図である。A は花こう岩と高温低压型変成岩からなる(イ)帯、B は低温高压型変成岩からなる(ウ)帯である。(イ)帯と(ウ)帯を境する長大な断層 C は、(エ)と呼ばれる。

図 2 の破線は、それぞれの鉱物や鉱物の組み合わせが安定して存在し得る温度と圧力の範囲の境界を示している。化学組成が同じで、結晶構造が異なる鉱物を(オ)の関係にあるという。図 2 B に示すらん晶石、紅柱石、珪線石はいずれも化学組成が(カ)の鉱物である。

問 1 文中の(ア)～(オ)に当てはまる最も適切な語句を答えよ。また、文中の(カ)に当てはまる最も適切な化学式を答えよ。

問 2 下線部(1)について、片麻岩はどのようなケイ酸塩鉱物と組織からなるのか。60 字以内で説明せよ。

問 3 下線部(2)について、低温高压型・高温低压型の広域変成岩は、広域変成作用が進行していた当時、それぞれどのような場所で形成されたのか。100 字以内で説明せよ。

問 4 図 2 A に示すように、Na に富む斜長石( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ )はより左上側の領域では石英とひすい輝石の組み合わせに変化する。ひすい輝石の化学式を示せ。

問 5 ある変成岩を調べたところ、この変成岩は、紅柱石を含まず、らん晶石と珪線石を含む鉱物組み合わせからなっていた。図 2 B を参考にして、この変成岩が形成された当時の地下増温率(単位は $^{\circ}\text{C}/\text{km}$ )の上限を計算せよ。ここで、深さと圧力の関係は  $P = \rho gh$  で表される。ここで、 $P$  は圧力(Pa)、 $\rho$  は地殻の密度( $3,000 \text{ kg}/\text{m}^3$ )、 $g$  は重力加速度であり( $9.8 \text{ m}/\text{s}^2$ )、 $h$  は深さ(m)である。なお、地表における温度を  $0^{\circ}\text{C}$ 、圧力を  $0 \text{ Pa}$  とし、地下増温率は深さによって変動しないものとする。計算の過程も示せ。

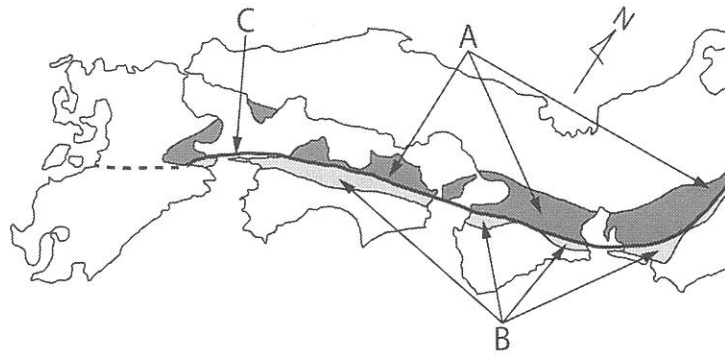


図1 西南日本における代表的な2つの広域変成帯の分布図

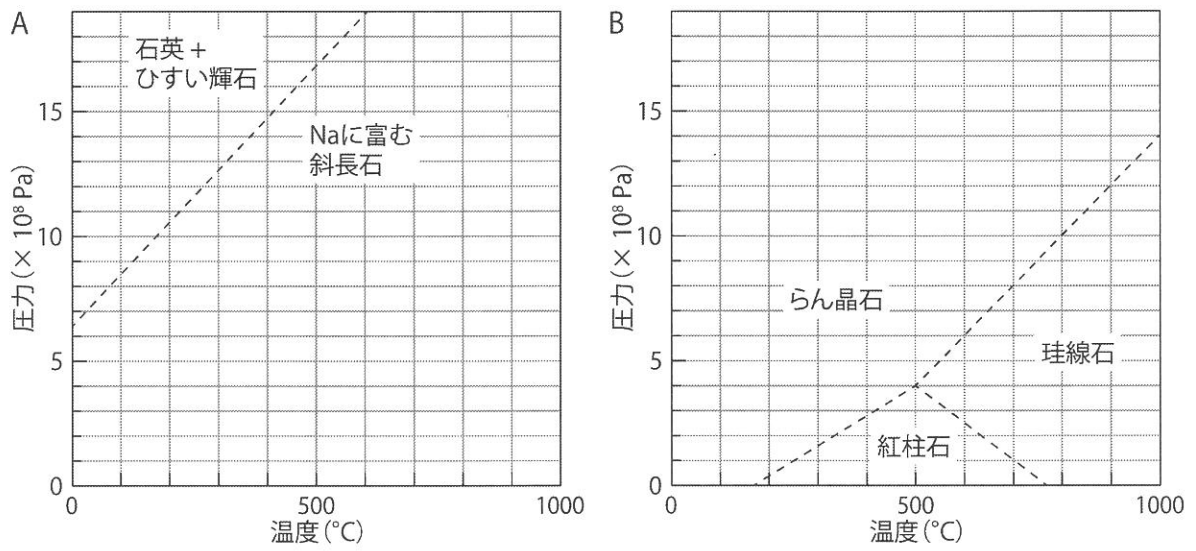


図2 変成作用と温度・圧力条件

3 地質に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25%)

図は、ある地域の地質図である。この地域にはA層、B層、C層、D層が分布し、断層E、断層Fが確認されている。A層、B層、C層は傾斜層である。また、この地域の海拔82mより上には水平層であるD層が分布し、C層を不整合でおおっている。なお、この地域に地層の逆転はなく、地層の厚さには変化がないものとする。

A層はシルル紀の地層、フズリナが発見されたことからC層は(ア)紀またはペルム紀の地層と推定される。また、A層、B層、C層は植物化石を多産し、A層から最古の陸上植物である(イ)、C層から森林を形成していた巨大なシダ植物である(ウ)が見つかる。D層から巻き貝のピカリアが発見されたことから(エ)代の地層と推定される。D層から産する植物化石は、中生代に繁栄した裸子植物にかわって、(オ)の多様化が進んだことを示す。

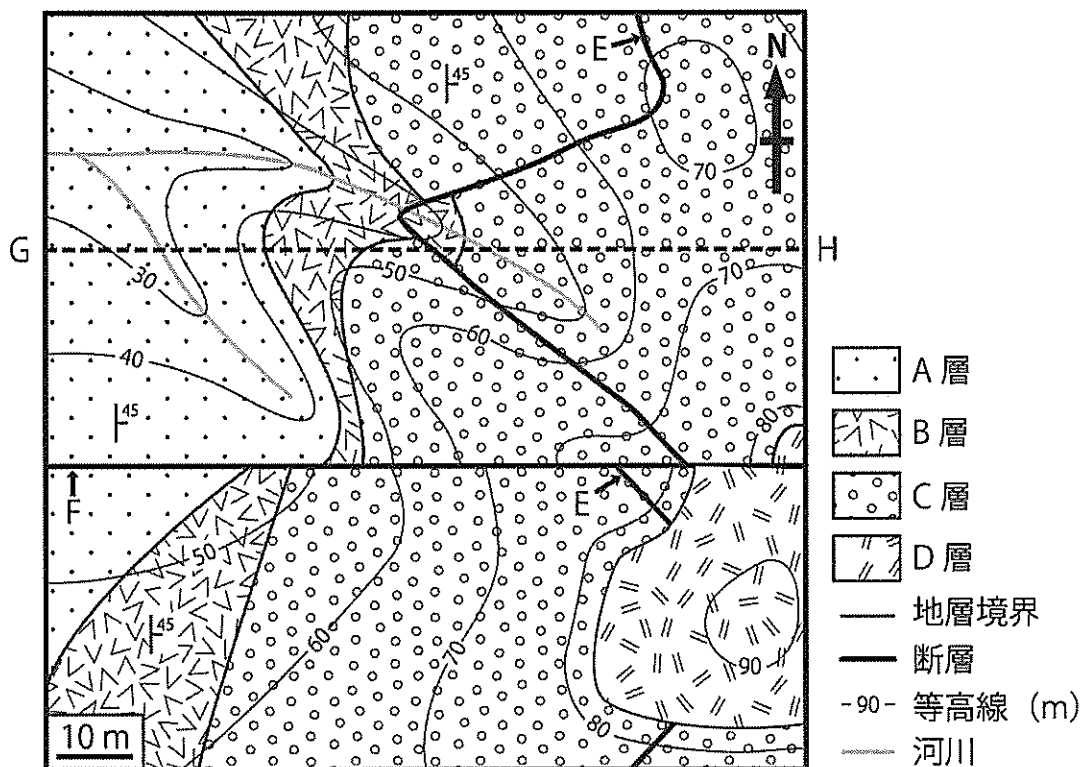


図 ある地域の地質図

問1 文章中の(ア)~(オ)に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

問2 解答用紙の地表線を使用し、G—Hの基準線に沿った地質断面図を描け。描く際には、解答用紙にある例を参考にすること。

問 3 断層 E, 断層 F の種類として, 最も適切なものを答えよ。なお, 断層のずれは一方向である。

問 4 断層 E の走向と傾斜の向きについて, 適切なものを以下の選択肢から 1 つ選べ。

走向: N—S    E—W    N45° E    N45° W

傾斜: 0°    90°    45°N    45°S    45°E    45°W

45°NE    45°SE    45°NW    45°SW

問 5 地質図から判断できるこの地域の地史(堆積や地質構造の形成の順番)を 100 字以内で答えよ。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 25%)

大気に放出された酸素は太陽からの(ア)の作用によって(イ)となり、(イ)濃度の高い層が(ウ)圏に形成されている。1980年代に、大気中に放出された(エ)によって、大気中の(イ)が破壊されることが判明し、1987年以降、全世界で製造と使用が規制された。(エ)は温室効果ガスの一つでもあるので、その規制は地球温暖化の対策の一助となっている<sup>(1)</sup>。

図は、約30億年間の地球の大気中の酸素濃度の変化を表した図である。酸素濃度は、約24億年前から22億年前に、急激に増加したと考えられている。この現象は酸素発生型の光合成を行う(オ)が現れ、その繁栄により、大気中の酸素濃度が増加したためである。この酸素濃度の増加は当時の生物に非常に大きい影響を与えたとされる。<sup>(2)</sup><sup>(3)</sup>

問1 文章中の(ア)～(オ)に当てはまる最も適切な用語を入れよ。

問2 下線部(1)について、(エ)以外の温室効果を持つ気体を4つ答えよ。

問3 図のA～Dに当てはまる最も適切な地質時代を答えよ。

問4 下線部(2)について、酸素濃度が急増したと考えられる根拠となる地質学的証拠を1つ答えよ。

問5 下線部(2)に関連して、酸素濃度が急増した24億年前から22億年前に、太陽から放出された光は24億光年から22億光年の距離に達している。それでは、太陽から22.8億光年の位置にある銀河の中でIa型超新星が出現した時、その最大の絶対等級を-20等級とするならば、見かけの明るさはどのくらいの等級かを、表を参考にして、有効数字3桁で答え、計算過程も示せ。

問 6 下線部(3)について、酸素濃度の急増が当時の生物にどのような影響を与えたのかを 60 字以内で説明せよ。

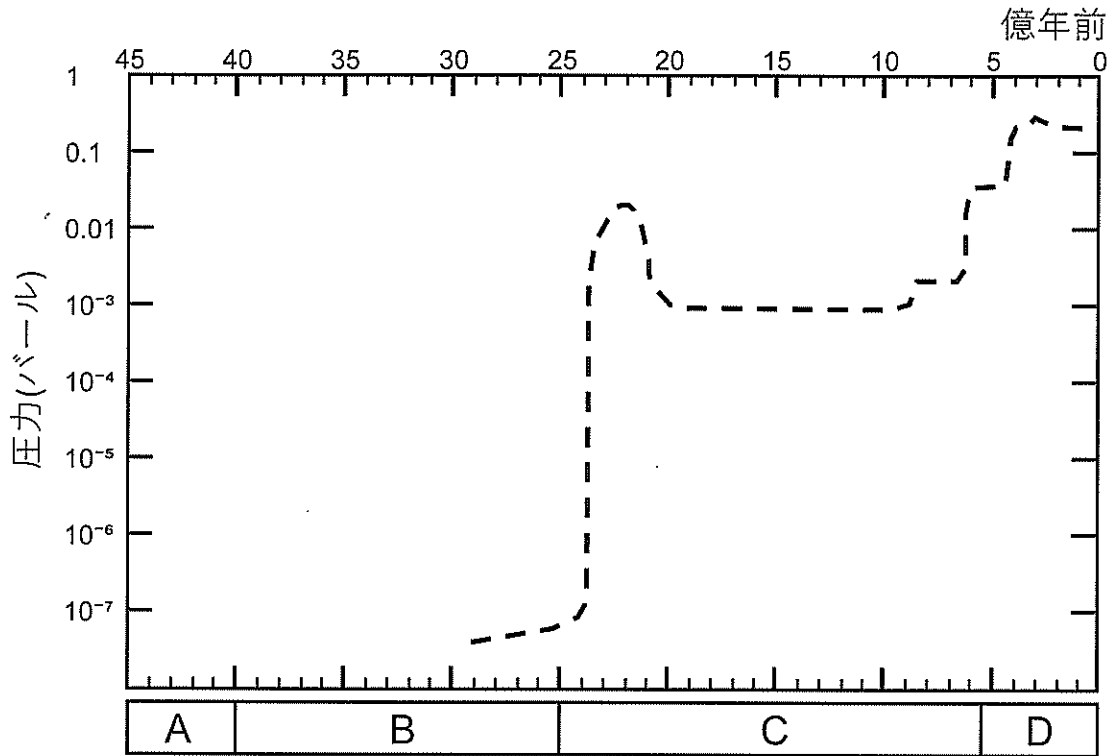


図 約 30 億年間の地球の大気中の酸素濃度の変化。酸素濃度は圧力で表示している。

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\log_{10} n$	0.00	0.30	0.48	0.60	0.70	0.78	0.85	0.90	0.95	1.00
$n$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\log_{10} n$	1.04	1.08	1.11	1.15	1.18	1.20	1.23	1.26	1.28	1.30

表 常用対数の表