

令和7年度 地学基礎 (50分)

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
- 2 この問題冊子は20ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

地 学 基 礎

(解答番号 1 ~ 20)

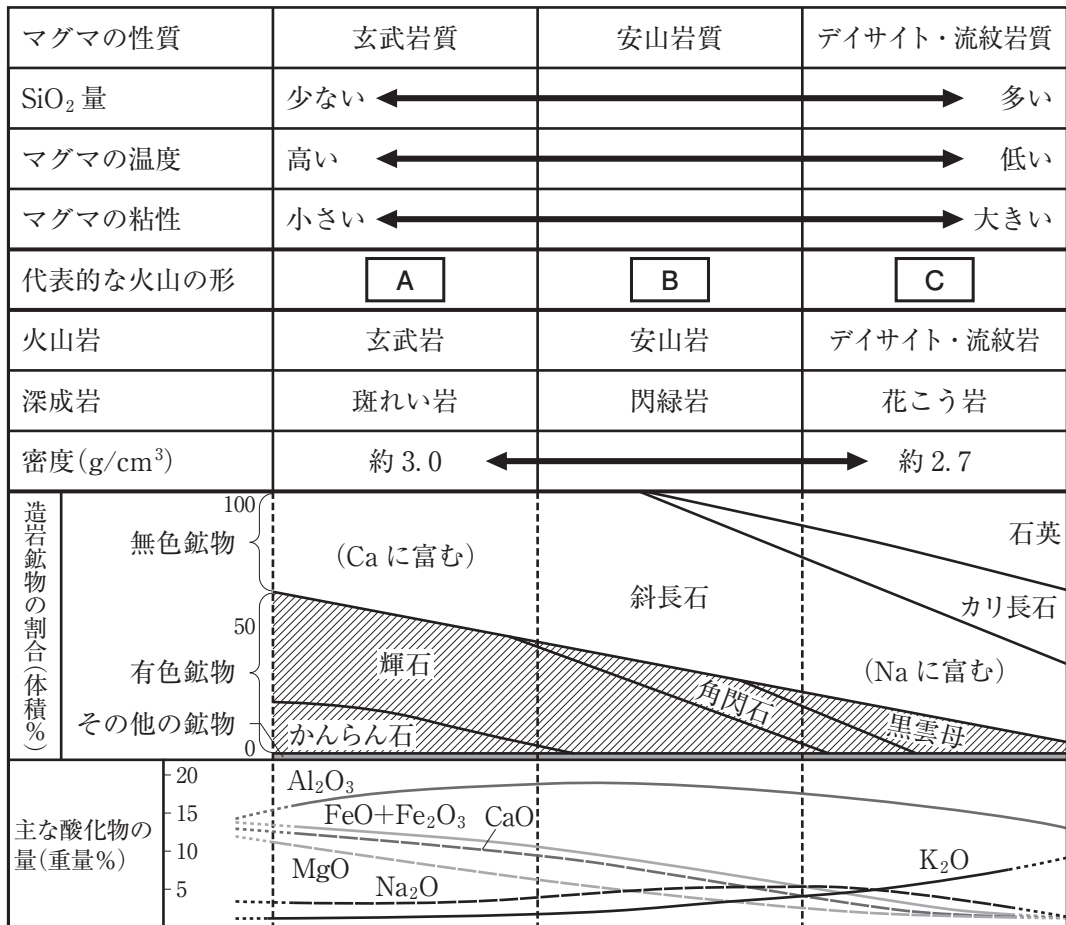
1 マグマの成分と火山の形や岩石について科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

火山や岩石について考えている場面

テツオ：岩石を区別して名前を付ける必要性がよく分からないです。

先 生：火星や金星は玄武岩質に分類される岩石ばかりだけれど、地球だけに岩石の多様性が見られ、それが地球が生きている証あかしなのです。岩石は、形成過程や含まれる鉱物、化学組成などに基づいて名前が決まります。特に火成岩については、表1のように分類されます。今回は、この表を基に考えていきましょう。

表1 火成岩の分類の一例



問 1 表 1 の **A** , **B** , **C** に入る火山の形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。解答番号は **1** 。

(あ)



(<https://travel-navi.visit-hokkaido.jp/library/> より)

(い)



(<https://dggs.alaska.gov/popular-geology/kids/volcanoes.html> より)

(う)



※傾斜のなだらかな火山

	A	B	C
①	あ	い	う
②	あ	う	い
③	い	あ	う
④	う	い	あ

先生：地下の岩石が融けてできたマグマは、周囲の岩石よりも密度が小さく、また液体状であるため流動しながら上昇します。地殻の上部あたりまで上昇すると、周囲の岩石との密度の差が小さくなって、それ以上上昇できなくなります。火山の地下数 km のあたりには、こうしてできた **D** があります(図1)。

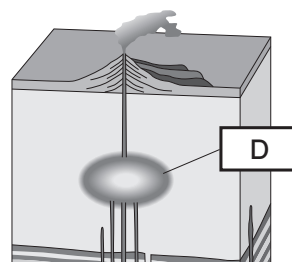


図1 火山の地下の様子

問2 文中及び図1の **D** に入る語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **2**。

- ① 火山前線
- ② プルーム
- ③ ホットスポット
- ④ マグマだまり

問3 マグマや火山噴出物につい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。解答番号は **3**。

- ① 火山ガスの成分は、一般に水蒸気が最も多い。
- ② SiO_2 量が少ないマグマは、粘性が小さく、火山灰を多く噴出する激しい噴火になりやすい。
- ③ 安山岩質のマグマは、玄武岩質のマグマよりも粘性が大きく、噴火が激しいことが多い。
- ④ 火山灰の粒子は、砂浜の砂の粒子に比べ角ばったものが多い。

火成岩について考察している場面

テツオ：火成岩アと火成岩イの薄片を偏光顕微鏡で観察してスケッチしました(図2)。このスケッチを見ると、斑状組織の斑晶は、比較的大きな結晶です。鉍物が成長するには長い時間が必要と聞いたことがあります。火成岩アとイは違う場所でできたと考えられますが、火成岩アやイの中にある大きな結晶は、長い時間をかけて成長したのですね。

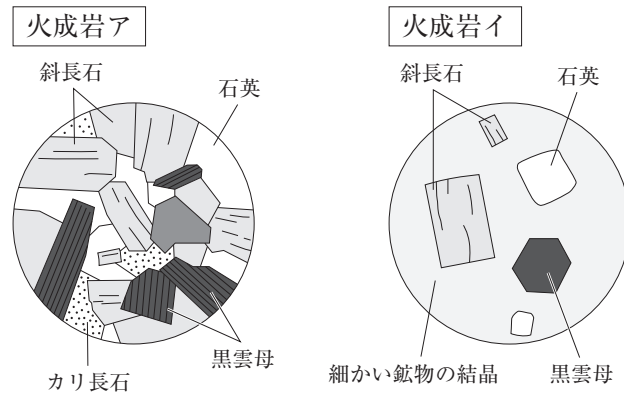


図2 火成岩の偏光顕微鏡下でのスケッチ

問4 図2の火成岩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。解答番号は 。

- ① 火成岩アにおいて、黒雲母はその形から、石英より後に晶出したことが分かる。
- ② 火成岩アは、 SiO_2 量が少ないマグマが、時間をかけて固まったものである。
- ③ 火成岩イには、細かい鉍物の結晶のほかにガラスが含まれることがある。
- ④ 火成岩イは、地下深くでゆっくり冷えてできたものである。

2 日本の降雨について科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

前線の様子を再現したモデル実験

日本の気候の大きな特徴の一つは、その降水量の多さにある。これは、日本やその周辺域には^(a)上昇気流が発生する複数の要因が存在するためである。その要因の一つとして挙げられるのが、「前線」の存在である。下は、この前線の様子を再現するために考えられたモデル実験の手順と結果を示したものである。

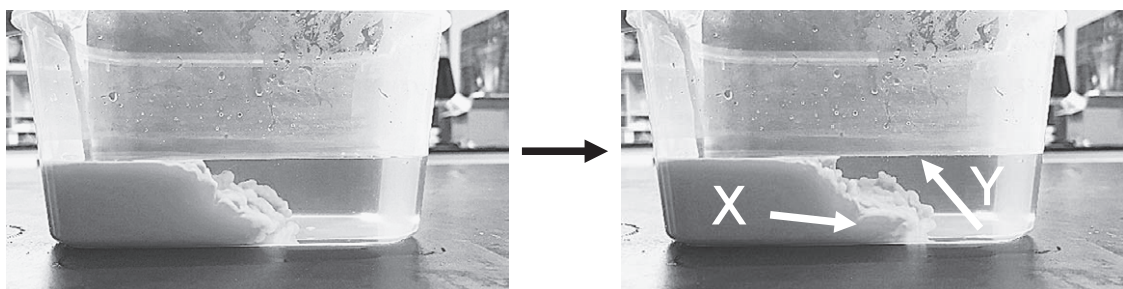
[実験1の手順]

- I 水そうに30～40℃の水を入れる。
- II 冷蔵庫で冷やした牛乳(5℃程度)を準備し、着色料を加える。
- III IIを水そうの片方から静かに注ぎ入れる。

[実験2の手順]

- I 水そうに常温(15℃程度)の水を入れる。
- II ビーカーに熱湯と牛乳(90～100℃)を9：1の割合で入れ、着色料を加える。
- III IIを水そうの片方から静かに注ぎ入れる。

(実験1)



(実験2)

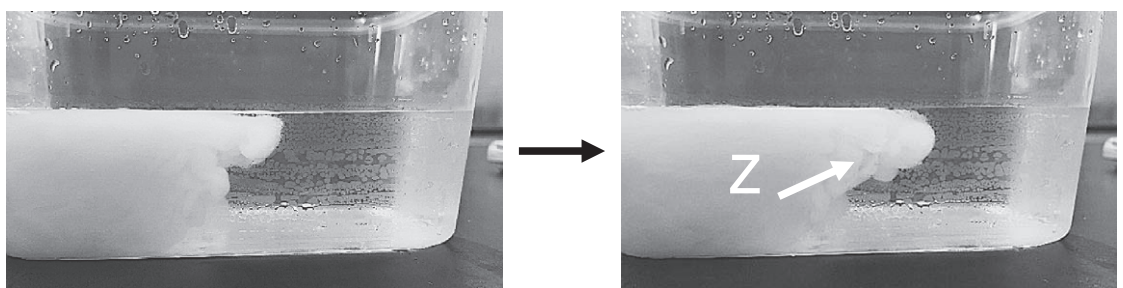


図1 実験1と実験2の結果

[結果]

注ぎ入れた液体と水はどちらの実験でもすぐに混ざり合わず、**実験1**では、牛乳を含む液体が水その底面部を塊状になって進んだ。**実験2**では、牛乳を含む液体が斜めにはい上がるように移動した。

図2に、日本付近に発生する温帯低気圧の天気図上の様子を示す。**実験1**と**実験2**は、この温帯低気圧の周辺に発生する前線の種類の違いを表している。日本付近の低気圧の周りでは反時計回りに風が吹いているため、このような形となる。

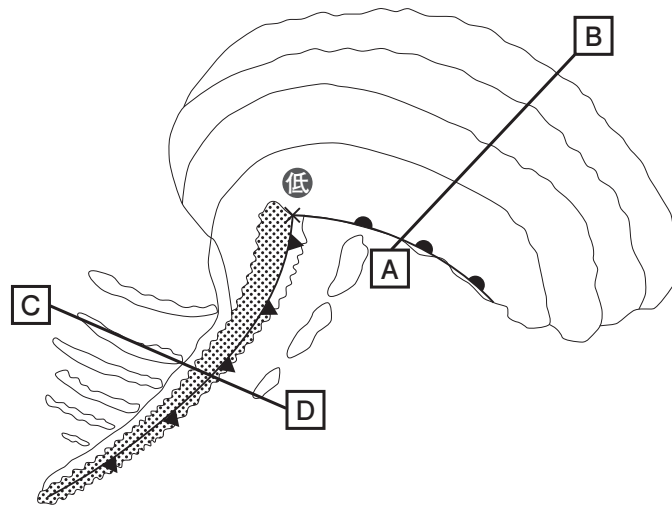


図2 日本付近の温帯低気圧の前線と周辺の雲

(猪熊隆之『山岳気象大全』より作成)

問1 下線部日本やその周辺域には上昇気流が発生する複数の要因が存在するについて、降水量の多さに^(a)つながる理由として適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 日本の沿岸は、リアス海岸など複雑な入り江が多い。
- ② 日本列島は海に囲まれており、陸と海の地表面温度の差異が生まれやすい。
- ③ 日本列島には、島弧の形に沿って中央に高い山脈がある。
- ④ 日本の南では、海水温の高い領域が夏に発生する。

問2 図1中に示されたX～Zの動きの中で、降雨をもたらす上昇気流を再現しているものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① XとZ
- ② Yのみ
- ③ YとZ
- ④ Zのみ

問 3 下線部**注ぎ入れた液体と水はどちらの実験でもすぐに混ざり合わず**について、この理由として最も**適当なもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 二つの液体では、熱伝導率が異なるから。
- ② 二つの液体では、密度が異なるから。
- ③ 二つの液体では、色が異なるから。
- ④ 二つの液体では、空気の溶解度が異なるから。

問 4 実験 1 と実験 2 のモデルが示す前線と図 2 に描かれた前線の断面 A-B, C-D との関係、及びその名称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。解答番号は 。

	実験 1	実験 2
①	A-B : 温暖前線	C-D : 寒冷前線
②	A-B : 寒冷前線	C-D : 温暖前線
③	C-D : 温暖前線	A-B : 寒冷前線
④	C-D : 寒冷前線	A-B : 温暖前線

3 原始地球の進化について科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

博物館の展示を見て考える場面

高校生のAさんとBさんが博物館で隕石の展示を見ながら話し合っている。

Aさん：これは「球粒隕石」と呼ばれる隕石の一種で、1969年にメキシコに落下したものらしいね(図1)。この隕石中の白い粒(白色包有物)は46億年くらい前にできたことが分かっていて、この頃に地球を含む太陽系の天体が最初に形成されたと考えられているらしいよ。

Bさん：これは宇宙から来たものだよ。じゃあ、地球上でできた岩石で、一番古いものは何年前くらいのもが見つっているのかな。

Aさん：一番古いかどうかは分からないけど、カナダ北部で発見されたアカスタ片麻岩(図2)は約40億年前にできたとされていて、地球の歴史の中でかなり初期の岩石のようだよ。

Bさん：なんで地球が形成されたと考えられる年代と、地球最古と考えられる岩石の年代に何億年も差があるのかな。

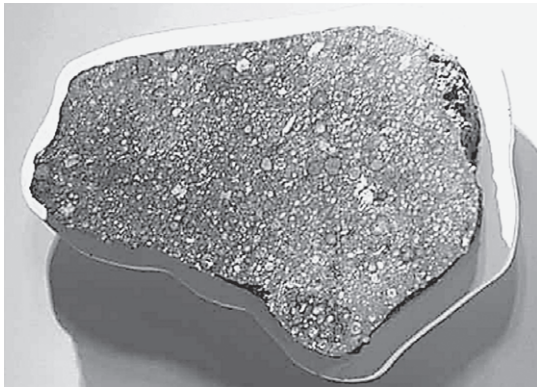


図1 球粒隕石



図2 アカスタ片麻岩

(画像提供：国立科学博物館)

問1 下線部地球が形成されたと考えられる年代と、地球最古と考えられる岩石の年代に何億年も差があるについて、その主な理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 太陽系の形成以後、原始太陽の熱で太陽系をただよう隕石は全て融けて液体になっており、それが冷えて固まるまでに時間がかかったから。
- ② 地球の形成以後、微惑星などの衝突のエネルギーで地球表層が全て融けてしまった時期があり、それが冷えて固まるまでに時間がかかったから。
- ③ 地球の形成以後、急速な寒冷化で地球表層が全て凍結してしまった時期があり、それが融けて岩石が露出するまでに時間がかかったから。
- ④ 地球の形成以後、非常に激しい雨が降り続いた時期があり、全ての岩石が風化によって碎屑物さいせつぶつなどに変わってしまったから。

学校で原始地球の大気について考える場面

Aさん：この間の博物館は面白かったね。ところで、できたばかりの地球にも大気はあったのかな。

Bさん：あったらしいね。もともと微惑星に含まれていた **X** や CO_2 などの成分が原始地球への衝突時に気化して放出され、次第に地球に原始大気がつくられたようだよ。

Aさん：その後、地球がさらに冷えていくことで、原始海洋が形成されたようだね。

Bさん：海洋の形成は、原始大気にどのような影響を与えたのかな。

Aさん：それは当時の地球環境を考える上でも大事だね。次の実験をしてみよう。

[用意するもの]

500 mL のペットボトル、重曹、クエン酸、石灰水、水道水、ビニール袋、ストロー

[実験方法]

- I ペットボトルに 200 mL の石灰水を入れる。
- II ビニール袋に、重曹とクエン酸、水道水を入れ、二酸化炭素を発生させる。
- III ビニール袋にストローを差し込んで口を閉じ、ストローの先をペットボトルに入れる(図 3)。
- IV しばらく二酸化炭素をペットボトルに入れたら、ストローを抜いてすぐにキャップを閉める。
- V ペットボトルを上下に振る。



図 3 発生した二酸化炭素をペットボトルに導いているところ

(実験方法・図 3 は神戸市水道局の Web サイトより作成)

問 2 文中の **X** の主要な成分として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **10**。

- ① H_2O
- ② O_2
- ③ He
- ④ Cl_2

問 3 実験方法 V の結果として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **11**。

- ① ペットボトルがふくらみ、ペットボトル中の溶液は無色透明のままであった。
- ② ペットボトルがふくらみ、ペットボトル中の溶液は白く濁った。
- ③ ペットボトルがへこみ、ペットボトル中の溶液は無色透明のままであった。
- ④ ペットボトルがへこみ、ペットボトル中の溶液は白く濁った。

問 4 地球の原始海洋の形成が地球環境に与えた影響について、実験の結果を踏まえて考えられることとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は

12

。

- ① 原始海洋の形成は大気中の CO_2 濃度を減少させ、地球表層が冷えるのを遅らせる作用があった。
- ② 原始海洋の形成は大気中の CO_2 濃度を減少させ、地球表層が冷えるのを加速させる作用があった。
- ③ 原始海洋の形成は大気中の CO_2 濃度を増加させ、地球表層が冷えるのを遅らせる作用があった。
- ④ 原始海洋の形成は大気中の CO_2 濃度を増加させ、地球表層が冷えるのを加速させる作用があった。

4 化石と地層について科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

示準化石について議論している場面

先生：Mさんは、何の化石が一番好きですか。

Mさん：私は、アンモナイトの化石が大好きです。

先生：では図1は、何の化石か分かりますか。



図1 ニッポニテス・ミラビリス(ミュージアムパーク茨城県自然博物館のWebサイトより)

Mさん：ヘビの化石ですか。

先生：いいえ。実はこれも、アンモナイトの一種でニッポニテスといいます。アンモナイトは、報告されている化石の種類だけでも現在1万種近くあります。アンモナイトは、発見された地層の地質年代を細かく特定でき、このような化石を示準化石と呼びます。一般に示準化石として優れているのは、分布範囲が **ア** ，進化が **イ** ，生息期間が **ウ** ものです。

問1 文中の **ア** ， **イ** ， **ウ** に入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。解答番号は **13** 。

	ア	イ	ウ
①	狭く	速く	短い
②	狭く	遅く	長い
③	広く	速く	短い
④	広く	遅く	長い

問 2 図 2 は、互いに離れた三つの地域 A～C で試料を採取し、化石 a～d の産出状況を調べたものである。また、凝灰岩 G₁～G₃ は、この地域の鍵層である。化石 a～d のうち、示準化石として最も有効なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 14。

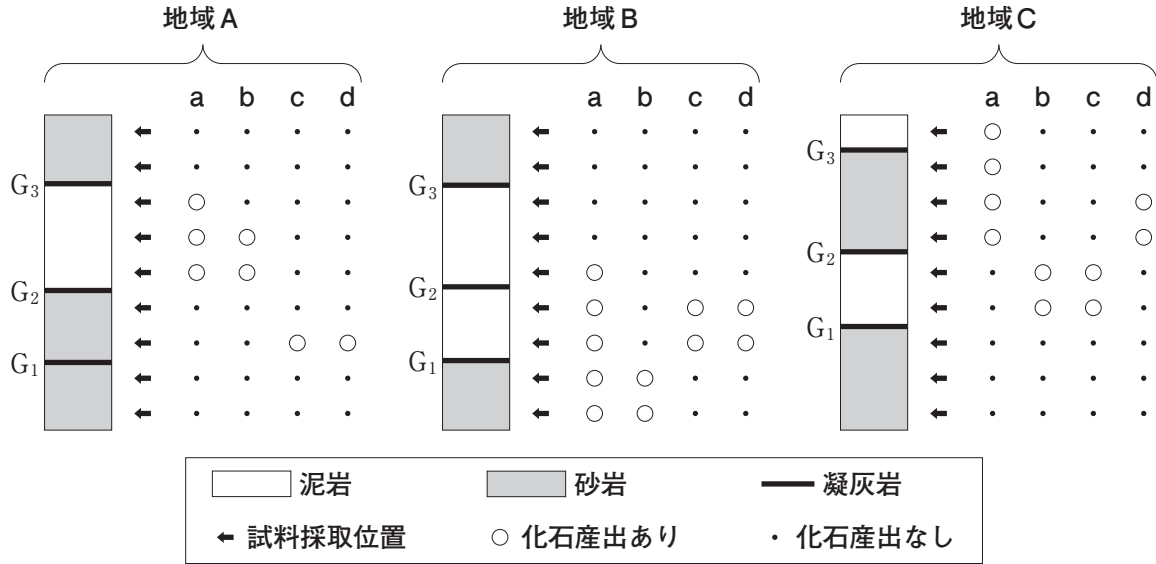


図 2 地域 A～C における柱状図と化石 a～d の産出状況

- ① a
- ② b
- ③ c
- ④ d

アンモナイトと石灰岩に関して議論している場面

Mさん：生きているアンモナイトに実際に会ってみたいです。

先生：残念ながら白亜紀末に恐竜と共に完全に地球上から姿を消しました。^(a) 顕生代では、短期間に生物の種類が激減する大量絶滅が複数回確認されています。図3は、海生無脊椎動物の属の数の変化と大量絶滅を表しています。

Mさん：アンモナイトには、会えないのですね。

先生：でも、百貨店の建物の内装で使われている大理石の中や、城壁石材の石灰岩の中には、^(b)アンモナイトの化石が見られる場合があります。街の中のアンモナイトを探しに行きましょうか。

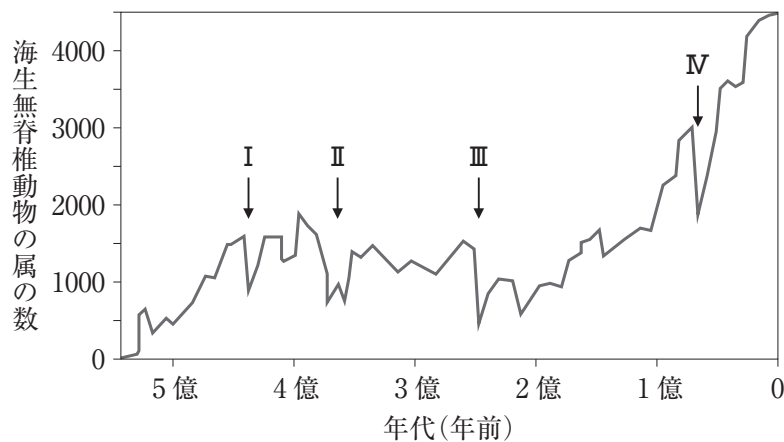


図3 海生無脊椎動物の属の数の変化と大量絶滅

問3 下線部白亜紀末に恐竜と共に完全に地球上から姿を消しましたについて、^(a)白亜紀末の大量絶滅は図3のI～IVの矢印のうちどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① I
- ② II
- ③ III
- ④ IV

問 4 下線部^(b)石灰岩について、石灰岩の元となる物質の説明として最も適当なものを、次の①～

④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① SiO_2 からなる生物の殻や骨格
- ② CaCO_3 からなる生物の殻や骨格
- ③ 火山から噴出した火山灰
- ④ 風化・侵食により生成された^{れき}礫

5 黄砂について科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

黄砂について調べている場面

Pさんは、黄砂が観測されたというニュースを見て、日本で黄砂が観測される時期や、黄砂がどこから来るのかについて調べてみた。

<調べたこと>

日本では主に冬から春にかけて黄砂が観測され、特に春に多く観測される。一方、夏になると観測されない。日本で観測される黄砂は、大陸内部の砂漠や黄土高原で巻き上げられた粒子が、上空の偏西風によって移動してきたものである。

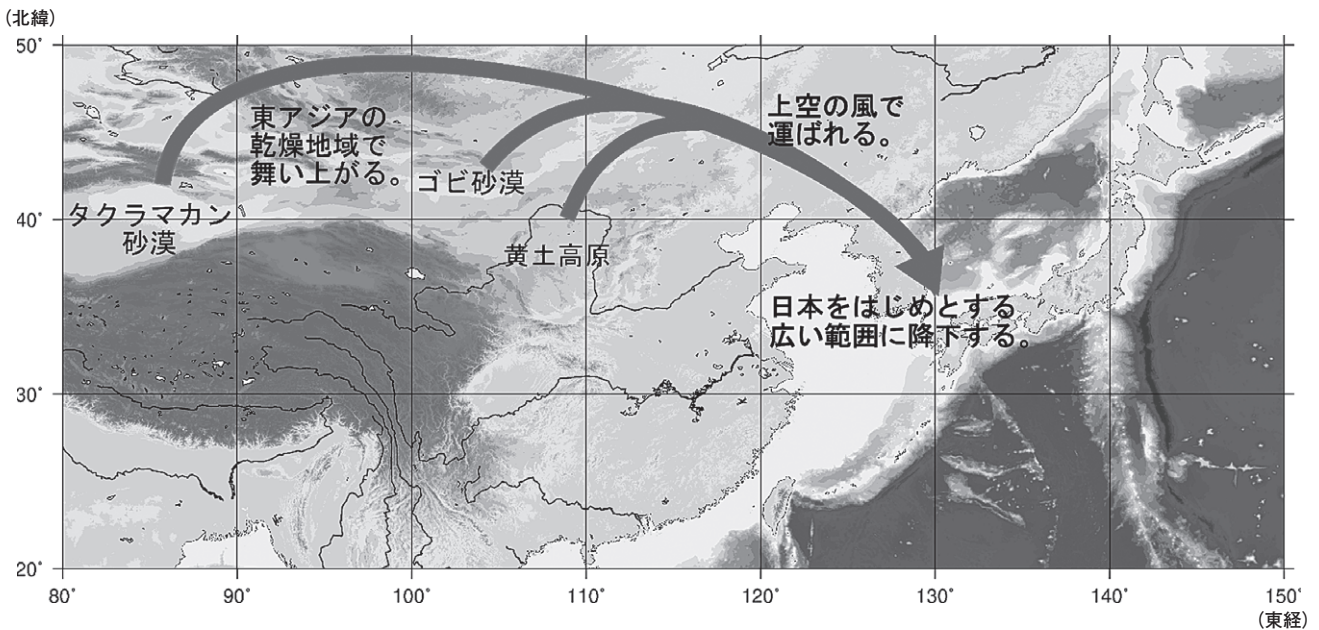


図1 大陸からの黄砂の経路を示す地図
(気象庁のWebサイトより作成)

問1 下線部特に春に多く観測される。一方、夏になると観測されない理由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。解答番号は 17。

- ① 春は大陸内部が雪氷や植物で覆われることが少ない時期だから。
- ② 春は日本海の水温が最も高くなり、上昇気流が生じやすい時期だから。
- ③ 夏から秋にかけては、上空の偏西風が東風となるから。
- ④ 夏から秋にかけては、台風の風雨によって全ての黄砂が海に落ちるから。

黄砂の観測に関する情報をまとめた場面

Pさんがインターネットで調べたところ、全国11地点(札幌・仙台・東京・新潟・名古屋・大阪・広島・高松・福岡・鹿児島・那覇)で行われていた気象庁の目視観測は、東京・大阪を除いて2024年3月26日で終了したとのことだった。Pさんは、調べて分かった黄砂に関する情報を表や図にまとめた。

表1 2023年の黄砂観測日および観測地点の表(気象庁のWebサイトのデータより作成)

観測された日付	観測地点数	観測された地点										
		札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	鹿児島	那覇
2023/3/24	1				○							
2023/4/12	9	○	○		○	○	○	○	○	○	○	
2023/4/13	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2023/4/14	3	○		○		○						
2023/4/16	1										○	
2023/4/21	1				○							
2023/4/22	1							○				
2023/5/22	5	○	○	○	○			○				
2023/5/23	4			○				○		○	○	
2023/11/23	1									○		
2023/11/24	1											○
2023/11/28	1											○
2023/12/7	1											○
2023/12/8	1											○

※日本のいずれかの地点で黄砂が観測されている日数を、黄砂観測日数とする。

問2 表1から判断できる事柄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。解答番号は 18。

- ① 複数地点で黄砂が観測される場合、必ず沖縄や九州でも黄砂が観測されている。
- ② 黄砂が観測された日数は、札幌よりも、仙台の方が多かった。
- ③ 3～5月の黄砂観測日数の合計が、11～12月の合計の2倍以上だった。
- ④ 3～5月の黄砂観測地点数の合計が、11～12月の合計の5倍以上だった。



図2 ゴビ砂漠やその他の複数の砂漠を含む地域において、1961年から2005年までに、黄砂の元となる砂塵が舞い上がった日数の経年変化
(Wu et al. 2018 より作成)

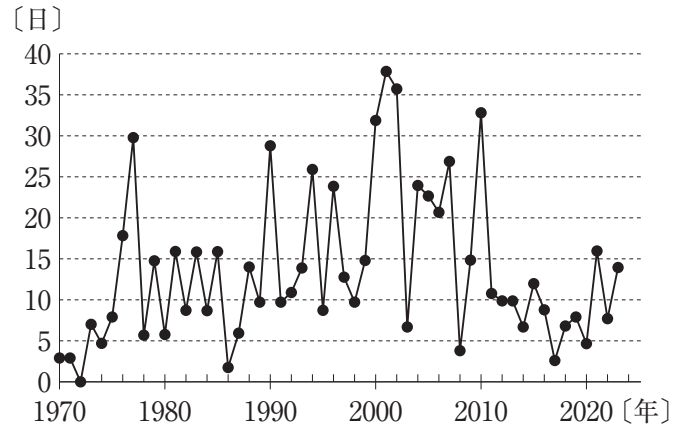


図3 日本における1970年から2023年までの黄砂観測日数
(気象庁のWebサイトのデータより作成)

問3 黄砂の元となる砂塵が舞い上がった日数と日本での黄砂観測日数について、図2と図3から判断できる過去の様子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。解答番号は 19。

- ① 1970年代から2000年代初頭にかけて、砂塵が舞い上がった日数も日本での黄砂観測日数も減少傾向にあった。
- ② 1970年代から2000年代初頭にかけて、砂塵が舞い上がった日数は減少傾向にあったが、日本での黄砂観測日数に減少傾向は見られなかった。
- ③ 1970年代から2000年代初頭にかけて、砂塵が舞い上がった日数も日本での黄砂観測日数も増加傾向にあった。
- ④ 1970年代から2000年代初頭にかけて、砂塵が舞い上がった日数は増加傾向にあったが、日本での黄砂観測日数に増加傾向は見られなかった。

黄砂に関するQ & Aを作成している場面

Pさんは、黄砂についてさらに調べたことをQ & Aとしてまとめることにし、以下の質問を設定した。

- Q1. 黄砂は「砂」なのですか。
Q2. 黄砂の主成分は何ですか。
Q3. 黄砂はどのように日本にやってくるのですか。
Q4. 黄砂によって、どのような影響があるのですか。

問 4 Pさんが設定した質問Q1～Q4のそれぞれについて解答した文A1～A4がある。A1～A4の下線部のうち最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 20。

- ① A1: 日本に到達する黄砂の粒子は直径数 μm のものが大多数を占めており(1000 μm = 1 mm), 直径数 μm の粒子は碎屑物としては泥に分類されます。
- ② A2: 黄砂は主に人為起源の大気汚染物質であり、石英や長石といった鉱物粒子は含まれません。
- ③ A3: 黄砂は強風によって数千 m の高度に巻き上げられた粒子が風で運ばれるものであり, 黄砂の多くは成層圏を移動して日本に到達しています。
- ④ A4: 黄砂による人の健康への影響が報告されているほか, 黄砂のもつ強い温室効果による地球温暖化が確認されています。

