

理 科

(40分 満点：75点)

注 意

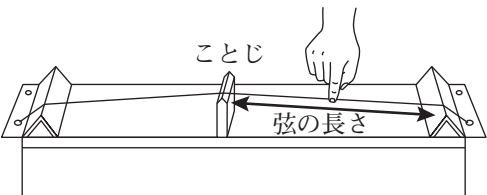
1. 問題の解答は解答用紙にはっきりと記入しなさい。
2. 机上に定規を出し、試験中に必要であれば使用しなさい。
3. 指示があるまで開いてはいけません。
4. 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。
5. 用具の貸し借りは禁止します。
6. 指示があるまで席をはなれてはいけません。
7. 質問があれば、だまって手をあげて監督者を呼びなさい。
8. 試験が終わったら、解答用紙だけ提出しなさい。問題は持ち帰ってもかまいません。

1 光や音について以下の問に答えなさい。

(1) 光や音に関する説明で、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 光や音は真空中を伝わることはない。
- イ. 光は、空気中よりも水中のほうが速く進む。
- ウ. 音の高さは、デシベル (dB) という単位が用いられる。
- エ. 音は、気体中よりも固体中のほうが速く進む。

(2) 右図のような1本の弦^{げん}を張った装置において、弦の張り方、弦の太さ、ことじを動かして弦の長さを変えると音の高低も変わることが分かりました。



図中のことじとは、弦を支え、その位置によって音の高低を調節できるものです。太さの異なる弦をいくつか用意したとき、最も低い音を出すにはどのようにすればよいですか。文章中の(①)～(③)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、表中のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

弦の張り方を(①)して、弦の太さができるだけ(②)弦を用い、図中のことじを動かして、指で示したところの弦の長さを(③)して弦をはじくと、より低い音が出ることが分かった。

	①	②	③
ア	強く	細い	長く
イ	強く	細い	短く
ウ	強く	太い	長く
エ	強く	太い	短く
オ	弱く	細い	長く
カ	弱く	細い	短く
キ	弱く	太い	長く
ク	弱く	太い	短く

- (3) 弦をはじいた後の様子について、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

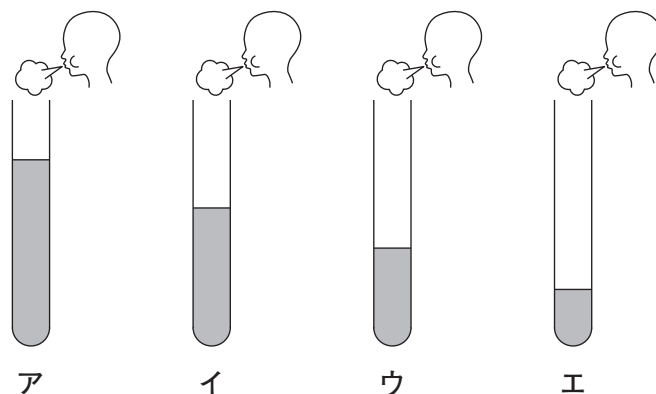
ア. 弦を1回はじいた後、音の大きさは時間とともに大きくなり、音の高さはだんだんと高くなっていく。

イ. 弦を1回はじいた後、音の大きさは時間とともに小さくなり、音の高さはだんだんと高くなっていく。

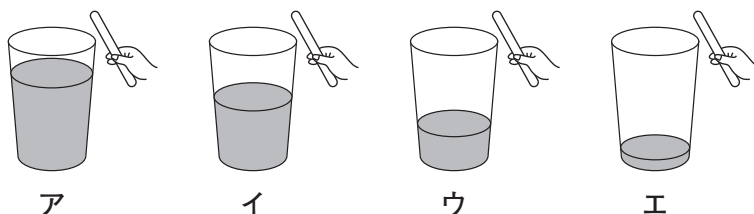
ウ. 弦を1回はじいた後、音の大きさは時間とともに小さくなり、音の高さはほとんど変わらない。

エ. 弦を1回はじいた後、音の大きさと音の高さはつねに一定である。

- (4) 同じ試験管を4つ用意し、入れる水の量を変えて試験管の口のあたりを同じ強さでふくと、音の高さが異なりました。このとき、一番高い音が出るものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- (5) 次に、同じガラス製のコップを4つ用意し、入れる水の量を変えてコップのふちをガラス棒でたたくと、音の高さが異なりました。このとき、一番高い音が出るものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- (6) (4)、(5)の理由を次の文章にまとめました。文章中の(④)、(⑤)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

(4)で一番高い音が出るときは、(④)からであると考えられる。(5)のときの音は、コップ全体の^{しんどう}振動による音なので、高い音を出すためにはコップ全体が(⑤)すればよいと考えられる。

	④	⑤
ア	試験管内の空気が少ないほうが振動しやすい	振動しやすく
イ	試験管内の空気が少ないほうが振動しやすい	振動しにくく
ウ	試験管内の空気が多いほうが振動しやすい	振動しやすく
エ	試験管内の空気が多いほうが振動しやすい	振動しにくく

- (7) 気温ごとに音の速さを調べたところ、以下の図1のグラフのようになりました。このとき、35℃での音の速さは秒速何mになりますか。ただし、10℃以上も同じ規則で音の速さは変化するものとし、グラフのm/s(メートル毎秒)は、物体が1秒間に進む距離を示す単位です。

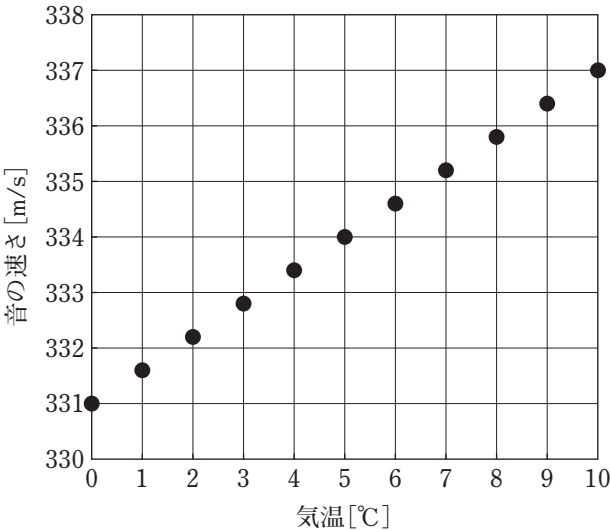


図1

- (8) 次の文章は、身のまわりの音の伝わり方に関する現象を2つ説明したものです。これまで考えてきた音の現象以外をまとめました。文章中の(⑥)～(⑨)にあてはまる語句として正しいものを、⑥、⑦は()の中のア～ウ、⑧、⑨は()の中のア、イからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

道路に立ち止まっている人の目の前を救急車が通り過ぎるとき、サイレンの音の高さが変わるように聞こえます。人も救急車も止まっているときに聞こえるサイレンの音の高さを基準とすると、立ち止まっている人に救急車が近づいてくるときは、サイレンが(⑥ ア 高い音 イ 低い音 ウ 同じ高さの音)に聞こえ、立ち止まっている人から救急車が遠ざかるときは、サイレンが(⑦ ア 高い音 イ 低い音 ウ 同じ高さの音)に聞こえます。

また、晴れた昼と晴れた夜における音の届きやすさに違いがあります。晴れた昼では地表付近の空気の温度が上空よりも高くなるので、(7)で考えた温度による音の速さの違いにより、音の速さは地表付近と上空で異なります。よって、晴れた昼における地上からの音は(⑧ ア 上空 イ 地表)に向かって曲がって進むことになり、このため、晴れた昼における地上からの音は地表にいる人に届き(⑨ ア やすく イ にくく)なります。同様にして、晴れた夜に関しても、温度における音の速さの違いから考えることができます。

2 次の文章を読んで以下の問に答えなさい。

死海は極めて塩分が濃く、ヒトが浮くことで有名な湖です。H君は環境問題について調べる中で、死海でも様々な問題が生じていることを知りました。

死海は近くの川から流れ込む淡水と付近の豊富な塩が混ざることなどで、長い年月にわたり、約30%の濃さの湖水が一定量保たれてきました。しかし、A気候的な原因と人為的な原因で、近年そのバランスが崩れ、急激に湖の大きさが縮小しています。死海の水位はおおよそ50年間で30m以上低くなっており、それにともないB死海沿岸の表土が地中に崩れ落ちる陥没が近年相次いで生じています。

死海について調べたH君は、ものの浮き沈みに関心を持ち、食塩水を使って実験をしました。ほう和状態になるまで食塩を溶かした水溶液の濃さは約26.4%なので、それを超えないように、水と食塩を混ぜ合わせて食塩水Ⅰ～Ⅳをつくり、できあがった食塩水の体積を測定した結果をまとめると、以下の表1のようになりました。

表1

	混ぜ合わせたものの量		食塩水の体積
	水	食塩	測定値
食塩水Ⅰ	94 g	6 g (2.8 cm ³)	96.2 cm ³
食塩水Ⅱ	88 g	12 g (5.6 cm ³)	92.3 cm ³
食塩水Ⅲ	82 g	18 g (8.4 cm ³)	88.5 cm ³
食塩水Ⅳ	76 g	24 g (11.2 cm ³)	84.9 cm ³

ものの浮き沈みは 1 cm^3 あたりの重さを比べることで考えることができます。
例えば、水 1 cm^3 あたりの重さは 1 g です。 1 cm^3 あたりの重さが 1 g より小さいものは水に浮き、 1 cm^3 あたりの重さが 1 g より大きいものは水に沈みます。

食塩水は濃さが変わると 1 cm^3 あたりの重さも変わるので、同じものでも食塩水に浮くことも沈むこともある場合があります。

H君はそれを確かめるため、卵を使いました。H君の家の冷蔵庫に重さが 66 g 、体積が 60 cm^3 の卵がありました。C この卵を水や食塩水に入れると、卵が浮く場合と沈む場合があります。このことから、死海でヒトが浮くのも湖の塩分の濃さの影響なのだなと、実感しました。

(1) 下線部Aについて、気候的な原因を次の文章にまとめました。

文章中の ① ～ ③ に適する語句の組み合わせとして正しいものを、表中のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

① などの温室効果ガスにより、気温が ② なり、湖の水の ③ 量が多くなったため。

	①	②	③
ア	酸素	低く	蒸発
イ	酸素	低く	ぎょう固
ウ	酸素	高く	蒸発
エ	酸素	高く	ぎょう固
オ	二酸化炭素	低く	蒸発
カ	二酸化炭素	低く	ぎょう固
キ	二酸化炭素	高く	蒸発
ク	二酸化炭素	高く	ぎょう固

- (2) 下線部Bについて、この陥没は水位が下がる前の50年前は起きていませんでした。当時の死海とその沿岸部の様子を模式的に表すと、図1のようになります。

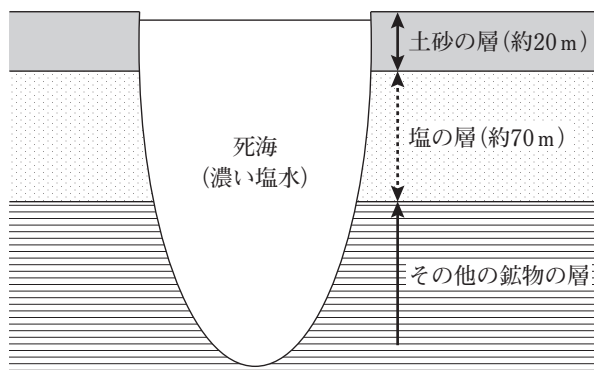


図1

図1をもとに、50年前には無かった陥没が現在相次いでいる理由を次の文章でまとめました。文章中の□④～□⑥に適する語句を、それぞれ2文字以上4文字以内で答えなさい。

死海の水位が高かった50年前は、地下の□④の周りは濃い塩水に覆われ、□④が□⑤ことが無かった。しかし、死海の水位が下がると、□④が露出した。

そこに、□⑥が流れ込み、□④が□⑤ことで、その部分が地下の空洞となり、上部にある土砂の層を支えることができなくなったため、陥没が起こるようになった。

- (3) 次のア～オの文章について、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. 水70gに食塩30gを加えたとき、食塩はすべて水に溶ける。
 - イ. 水に食塩を溶かし食塩水にすると、食塩水の体積はもとの水の体積より小さくなる。
 - ウ. 水に食塩を溶かし食塩水にすると、食塩水の重さはもとの水の重さと食塩の重さの和になる。
 - エ. 水に食塩を溶かし食塩水にすると、食塩水の体積はもとの水の体積と食塩の体積の和より大きくなる。
 - オ. 水に食塩を溶かし食塩水にすると、食塩水の体積はもとの水の体積と食塩の体積の和より小さくなる。

- (4) 水 100 g に食塩を 15 g 溶かしました。この食塩水の濃さは何 % ですか。小数第 1 位を四捨五入して、整数値で答えなさい。
- (5) ほう和食塩水の濃さを 26 % とします。(4) でつくった食塩水に食塩を加えてほう和食塩水をつくるためには、何 g の食塩を加えればよいですか。小数第 1 位を四捨五入して、整数値で答えなさい。
- (6) 下線部 C に関する次のア～オの文章について、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし、表 1 の食塩水 I ～IV を参考に考えるものとします。
- ア. 水に卵を入れると、卵は水に沈む。
 - イ. 5 % の食塩水に卵を入れると、卵は食塩水に浮く。
 - ウ. 10 % の食塩水に卵を入れると、卵は食塩水に浮く。
 - エ. 20 % の食塩水に卵を入れると、卵は食塩水に浮く。
 - オ. 25 % の食塩水に卵を入れると、卵は食塩水に浮く。

3 【Ⅰ】【Ⅱ】の文章を読んで以下の間に答えなさい。

【Ⅰ】 図1は、タンポポの1つの花をスケッチしたものです。キク科のタンポポは、たくさんの花が集まって、1つの花のように見えます。

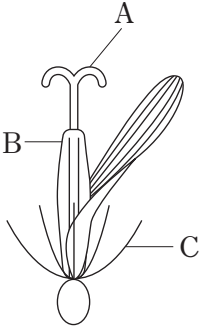


図1

(1) 図1のA～Cの部分にあてはまるものを、次のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。また、図1のA～Cの各部分の名前を答えなさい。

- ア. 花粉ができる イ. 花粉が受粉する
ウ. 種子ができる エ. 綿毛に変化する

(2) ①～③にあてはまる被子植物の双子葉類のもつ一般的な特徴の組み合わせとして正しいものを、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

- ・子葉の数は、①である。
・葉の維管束(葉脈)は、②である。
・根は、③である。

	①	②	③
ア	1枚	もう網状脈	ひげ根
イ	1枚	網状脈	主根と側根
ウ	1枚	平行脈	ひげ根
エ	1枚	平行脈	主根と側根
オ	2枚	網状脈	ひげ根
カ	2枚	網状脈	主根と側根
キ	2枚	平行脈	ひげ根
ク	2枚	平行脈	主根と側根

- (3) タンポポと同じ、キク科の植物を、次のア～キから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. カタクリ イ. シクラメン ウ. スミレ エ. チューリップ
オ. ハス カ. ハルジオン キ. ヒマワリ

- (4) 次の文章中の ④、⑤ にあてはまる数字を答えなさい。

草原全体が 200 m^2 とします。この草原全体 (200 m^2) に生えているタンポポの個体数を調べてみることにしました。草原全体 (200 m^2) の中から草原の一部 (25 m^2) を選び、さらに、その草原の一部 (25 m^2) を図2のように25区画に区切りました。1区画は、 1 m^2 になります。図2の数字は、ランダムに選んだ5区画のそれぞれの個体数になります。この5区画の個体数から、25区画の1区画 (1 m^2) 当たりの平均個体数を求め、草原全体 (200 m^2) の個体数を推定することになりました。1区画の面積 (1 m^2) は草原全体の面積 (200 m^2) の $\frac{1}{\text{④}}$ なので、草原全体の個体数は、1区画の平均個体数の ④ 倍となり、草原全体の個体数は、⑤ 個体と推定されます。

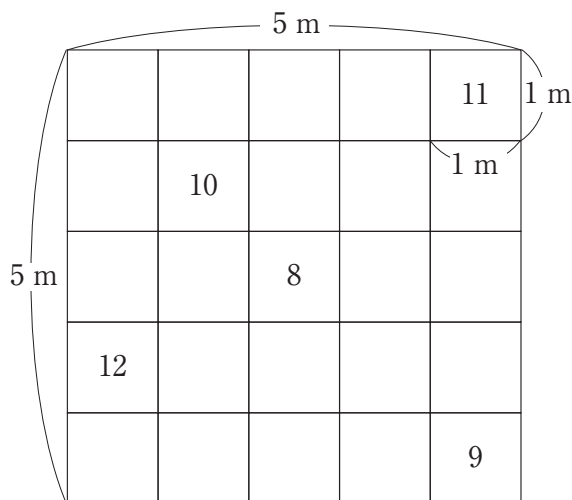


図2

【Ⅱ】 本来の生息地で生活をしている生物を [⑥] 生物というのに対し、本来の生息地から異なる場所に人の手によって持ち込まれて繁殖・定着した生物を外来生物といいます。外来生物の中で、地域の生態系・ヒトの生命・農林水産業などへ深刻な影響を及ぼす可能性のあるものを特定外来生物といいます。特定外来生物が引き起こす問題には、次のようなものがあります。

- ・ 同じ食物、生活環境をめぐって競争し、 [⑥] 生物からそれらを奪う。
- ・ [⑥] 生物と外来生物が近縁の種である場合、 [⑥] 生物と外来生物の雑種が多くなる。
- ・ 寄生虫、病原菌などを持ち込み、 [⑥] 生物にそれらが感染する。
- ・ [⑥] 生物を捕食(つかまえて食べる)することする。

(5) 上の文章中の [⑥] にあてはまる語句を、漢字2文字で答えなさい。

(6) 日本から外国に持ち出されてその国(外国)で、外来生物となっているものを、次のア～サから2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-------------|---------------|-----------|
| ア. ヤンバルクイナ | イ. アリゲーターガー | ウ. オオクチバス |
| エ. オガサワラシジミ | オ. カミツキガメ | カ. コイ |
| キ. マングース | ク. ヒアリ | ケ. アカミミガメ |
| コ. ワカメ | サ. セイタカアワダチソウ | |

(7) 次の文章中の [⑦] にあてはまる生物名を、(6)のア～サから1つ選び、記号で答えなさい。

「奄美大島における特定外来生物 [⑦] の根絶の宣言」について、環境省はホームページに2024年9月3日付で発表しました。

1979年頃に [⑦] はハブ対策として奄美大島に持ち込まれましたが、[⑦] は昼行性で、夜行性のハブの駆除にはほとんど効果がありませんでした。それどころか、奄美大島と徳之島の2つの島だけに生息している日本固有種のアマミノクロウサギを襲うようになり、[⑦] の影響でアマミノクロウサギは激減し絶滅危惧種に指定されました。

4 次の文章を読んで以下の問に答えなさい。

2024年5月11日の夜から12日の明け方にかけて、日本各地でAオーロラが観測されるという珍しい現象がありました。オーロラといえば一般的に地球の高緯度地域で見られる現象ですが、太陽表面で発生する爆発現象である太陽フレアが活発になると、日本のような低緯度地域でも観測できる場合があります。オーロラは太陽フレアが発生することで、太陽表面からB太陽風と呼ばれる帯電した粒子が爆発的に放出され、これが地球に到達して大気と衝突して発光することにより発生します。

太陽フレアが発生する場所は、主に太陽表面に見られるC黒点の近くになります。この黒点はD平均すると約11年周期で数が増減することが観測されています。黒点の数は太陽の活動と連動していて、黒点の数が増えると太陽は活発に活動するようになります。前回の黒点数のピークは2014年だったことから、この周期に基づく2025年頃までは太陽活動が活発な状態が続く可能性があります。

- (1) 下線部Aのオーロラが発光する原理と同じものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 蛍光灯

イ. 満月の光

ウ. 白熱電球

エ. 自転車の反射板(リフレクター)

- (2) 下線部Bの太陽風が地球に到達するまで、何時間何分かかりますか。解答欄に合う整数値をそれぞれ答えなさい。なお、地球と太陽の距離を1億5000万km、太陽から放出した太陽風の速度を毎秒400kmとして計算すること。

- (3) 下線部Cの黒点について、黒点は太陽の自転に合わせて東から西へと動くことが知られています。以下の図1は、天体望遠鏡で観測した太陽表面のスケッチです。図には2024年9月23日に観測できたある黒点^{えが}が描かれており、その7日後の9月30日に観測した同じ黒点は図の^ア～^オのどれかとなります。図には 10° ごとに緯線と経線が描かれています。太陽は緯度によって自転速度が変わりますが、赤道付近では25日で一回転します。このとき、7日後の黒点はどこに移動しますか。最もあてはまるものを図の^ア～^オから1つ選び、記号で答えなさい。

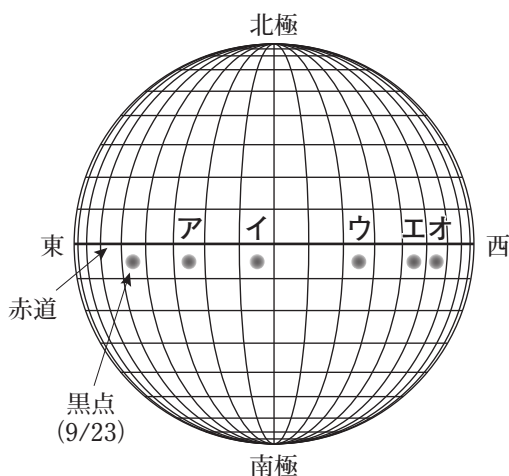


図1 太陽表面のスケッチ

- (4) 2024年の夏至の日は6月21日でした。以下の日本の都市^ア～^カの中で、夏至の日に太陽の南中高度が最も高くなるのはどこですか。また、そのときの南中高度は何度になりますか。それぞれ答えなさい。なお、地球の自転軸の傾きを 23.4° とします。

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ^ア 那覇(北緯 26°) | ^イ 大阪(北緯 34°) | ^ウ 東京(北緯 35°) |
| ^エ 新潟(北緯 37°) | ^オ 仙台(北緯 38°) | ^カ 札幌(北緯 43°) |

- (5) 図2のように、直径20 cmの円が描かれた記録用紙を天体望遠鏡に固定し、太陽の像が記録用紙の円と重なるように天体望遠鏡と太陽投影板^{とうえいばん}の距離を調整しました。このとき図3のように記録用紙に映ったある黒点の直径が5 mmだとすると、この黒点の実際の直径は地球の何倍になりますか。解答は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。なお、太陽の直径は地球の109倍であるとしします。

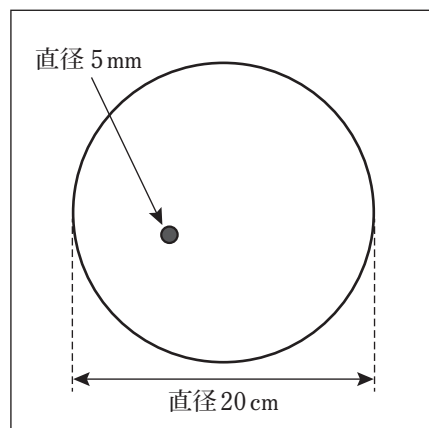
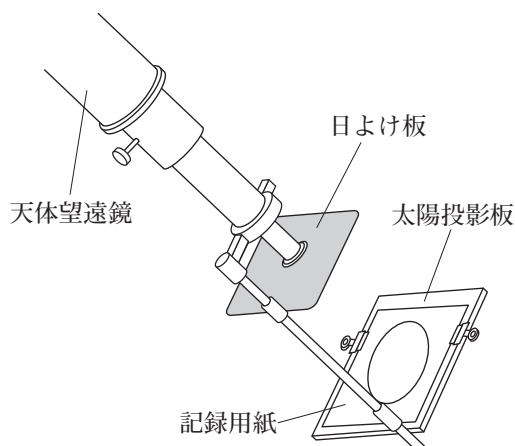


図2 天体望遠鏡を用いた太陽観測の様子

図3 記録用紙上の太陽の模式図

- (6) 下線部Dの黒点数の増減の周期について調べると、その周期が崩れた時期^{くず}がいくつか存在します。特に1645年から1715年にかけて黒点の観測数が著しく減少し、太陽活動が弱まって地球の平均気温が低下した時期を「マウンダー極小期」と呼びます(図4)。この時期はイギリスのテムズ川^{こゝ}が凍るほど気候が寒冷化していて、日本においても飢饉^{ききん}が起こる原因の1つになったと考えられています。飢饉の原因となる要因にあてはまらないものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 干ばつ イ. 虫害 ウ. 冷夏
エ. やませ オ. 日食 カ. 火山噴火^{ふんか}

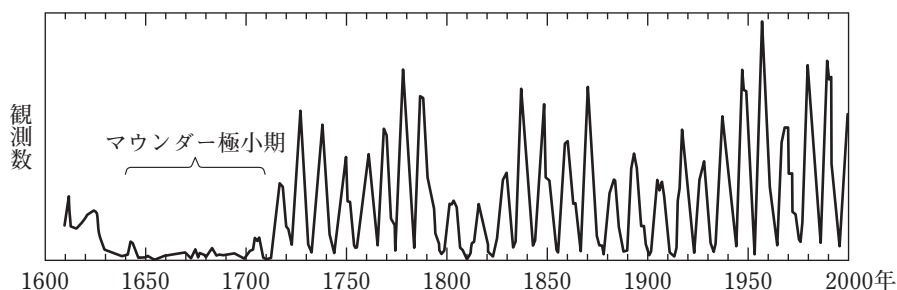


図4 1600年から2000年にかけての黒点数の変化

- (7) 2024年10月3日に南太平洋のイースター島やチリ、アルゼンチンなどで金環日食^{きんかん}が見られました(図5)。月はその位置によって地球から見たときの大きさ(見かけの大きさ)が変化します。金環日食とは日食のときに太陽の見かけの大きさよりも、月の見かけの大きさがやや小さい場合に起きる現象です。



図5 金環日食の写真

日食に関する以下の文章のうち、間違^{まちが}っているものをア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 日食は太陽と地球の間に月が入り、月が太陽光をさえぎったときに起きる。
- イ. 皆既^{かいき}日食が見られるときの月は新月である。
- ウ. 金環日食は月が地球から近い位置にあって、月の見かけの大きさが小さくなり、太陽を完全に隠せないために起きる。
- エ. 皆既日食が起こるときは空がかなり暗くなり、星を観察できることもある。
- オ. 日食のときは地球に届く太陽光の量が低下するため、その場所の気温が下がることもある。

