

令和6年度 地 学 基 礎 (50分)

注 意 事 項

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10

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

- 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。
- 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 断層について科学的に探究した。問 1～問 4 に答えよ。

地震の種類と災害について議論している場面

先 生：日本周辺では 4 つのプレートがお互いに押し合っている地域で，地震が多く発生しています。

M さん：日本で発生する地震は，海溝やトラフ沿いのプレート境界で発生する地震，大陸プレート内部で発生する地震，沈みこむ海洋プレート内部で発生する地震の 3 つに大別されることを学習しました。

N さん：1995 年に発生した兵庫県南部地震は， で発生した地震で家屋の倒壊が多かったですね。

M さん：2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震は， で発生した地震で津波の被害が甚大であったことを覚えています。

先 生：自分が住んでいる場所でどのようなタイプの地震が発生しているか，また過去にどのような地震が発生していたかを知ることは，地震被害を最小限に抑える上で非常に大切なことですね。

問 1 文中の と 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 。

	A	B
①	海洋プレート内部	プレート境界
②	海洋プレート内部	大陸プレート内部
③	大陸プレート内部	海洋プレート内部
④	大陸プレート内部	プレート境界

活断層に関して議論している場面

先 生：図 1 は伊豆半島で見られる代表的な活断層である丹那断層^{たん な}周辺の地形を立体的に表した図です。図 2 はその周辺の位置関係を示しています。活断層が地形に与える影響について考えてみましょう。

N さん：丹那断層は 1930 年に発生した北伊豆地震で動いたことが確認されています。

M さん：プレートに働く力によって，断層運動が繰り返し起こり，ずれが蓄積し，地表では直線的な地形になっているのですね。

先 生：図 3 は，断層のすぐ近くで撮影したものです。石垣が約 2 m ほど水平方向にずれていました。

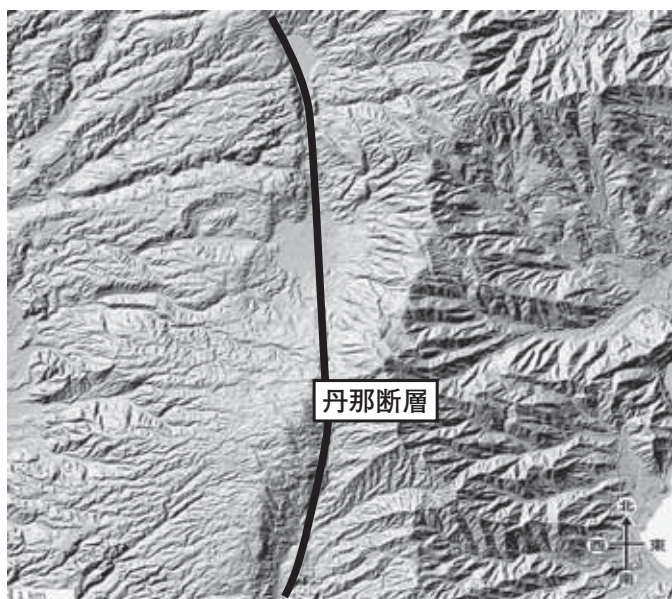


図1 丹那断層周辺の立体地図

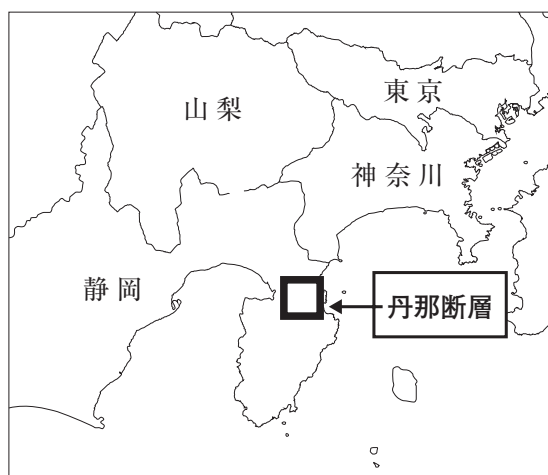


図2 丹那断層の概略位置図

(国土地理院の Web サイトより作成)

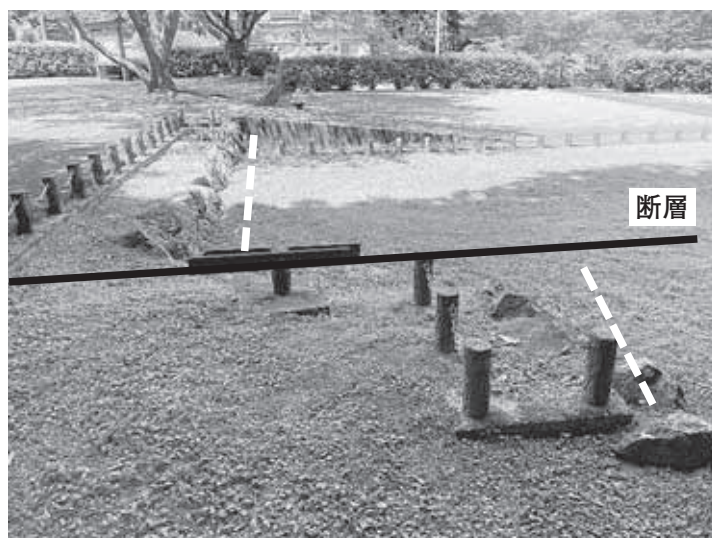


図3 丹那断層の写真

図中の太線が断層で、点線部分がもともと接合していた。

問2 図1と図3より、丹那断層の断層の種類と断層の方向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 2。

	断層の種類	断層の方向
①	左横ずれ断層	東西方向
②	左横ずれ断層	南北方向
③	右横ずれ断層	東西方向
④	右横ずれ断層	南北方向

Nさん：承和^{じょうわ}8年(西暦841年)の伊豆国大地震は、丹那断層が動いたことによって生じた地震と言われています。丹那断層は50万年前から現在に至るまで、繰り返し活動し、50万年間に1 kmのずれが生じています。

Mさん：このことから丹那断層が一定の間隔で活動をしていたとすると、地震の活動周期が計算できますね。

問3 下線部50万年間に1 kmのずれが生じていますについて、1回の地震で毎回約2 mのずれが生じたとして、丹那断層の平均的な活動の間隔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 3。

- ① 約50年
- ② 約1000年
- ③ 約15000年
- ④ 約20000年

問4 活断層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 4。

- ① この付近のプレートの動きが変わらなければ、活断層は将来も活動する可能性が高い。
- ② 活断層は全てプレートの境界付近にあるので、常に津波の被害の対策をしておく必要がある。
- ③ 活断層は繰り返し活動しているので、地震のエネルギーは徐々に少なくなる。
- ④ 活断層の動く範囲は2 m程度なので、断層から2 m以上離れていれば被害はない。

2

海洋の層構造について科学的に探究した。問 1～問 4 に答えよ。

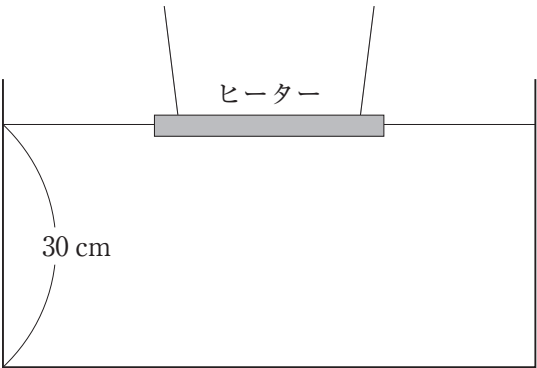
実験の方法と結果について考える場面

太 朗：今年の夏は海に行ったけど、海水がぬるかったよ。

花 子：今年はとても暑かったもんね。海水も太陽光の影響で温まるんだね。

太 朗：海の中の水温の分布ってどうなっているんだろう。

先 生：水槽を使って実験してみましょうか。



- <実験 1>
- ① 水槽に 20℃ の水を深さ 30 cm になるまで入れる。
 - ② ヒーターで水槽の上部を約 15 分間温める。
 - ③ 各深さでの水温を測定する。

結果 1

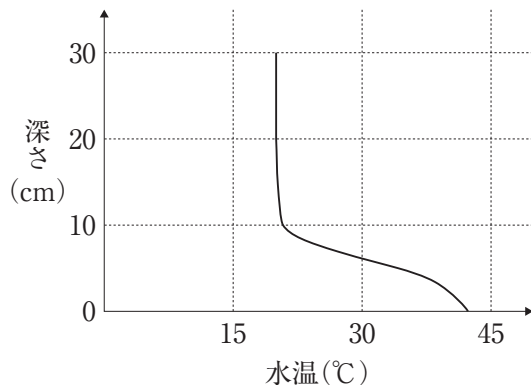
深さ (cm)	0	5	10	15	20	25	30
水温 (℃)	42.3	34.2	20.8	20.3	20.0	20.0	20.0

花 子：これくらいの水槽だと 10 分くらいで全体が温まってくると思いましたが，15 分経っても下の方は温まらないですね。

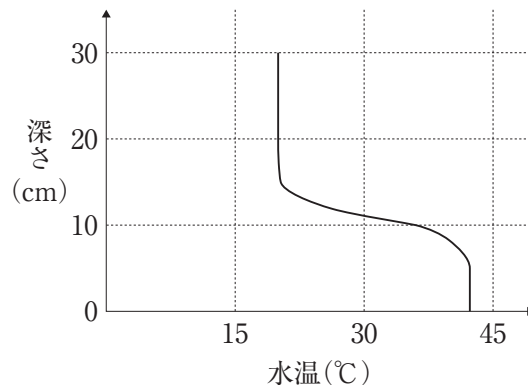
先 生：水槽の中で何が起きているか考えてみましょう。

問 1 今回の実験について、深さと水温の分布をグラフにして表した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 5。

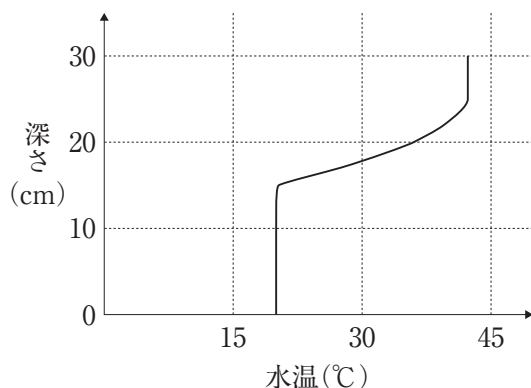
①



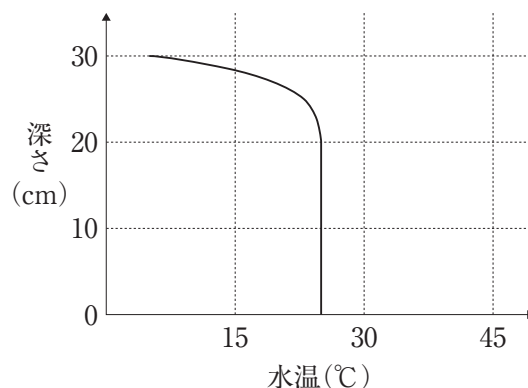
②



③



④



問 2 下線部水槽の中で何が起こっているかについて、今回の実験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 6。

- ① ヒーターは海洋における太陽の役割を果たしている。
- ② ヒーターで温められた水は上部にたまり、水槽の上下で水温差がはっきりと分かれた。
- ③ 水温躍層に対応する水温変化の大きい部分は深さ約 10 cm までのところで再現できた。
- ④ ヒーターを水槽下部にセットしても今回の実験と同じ結果が得られる。

季節変化の再現実験について考える場面

太 朗：授業では表層混合層の厚さは季節や緯度によって変わると習ったけど、これも今回の実験装置で再現できるかな。夏と冬の違いは何だろう。

花 子：海洋が太陽から受ける熱の量や、表層の海水をかき混ぜる風の強さとかかな。

太 朗：夏は太陽から受ける熱の量が多いし、日本周辺の中緯度では冬は夏よりも風が強いよね。

先 生：それらの条件を**実験 1**と組み合わせて確かめてみましょう。

<実験 2>実験 1 に対して、ヒーターの温度を上げる。

<実験 3>実験 1 に対して、ヒーターの温度は変えずに、表面の水をガラス棒でかき混ぜる。

<実験の想定>

○ 実験 1 と実験 2 の対比では、**実験 1** が冬、**実験 2** が夏を想定している。

○ 実験 1 と実験 3 の対比では、**実験 1** が夏、**実験 3** が冬を想定している。

	結果 2	結果 3	結果 1
深さ (cm)	水温 (℃)	水温 (℃)	水温 (℃)
0	47.7	37.8	42.3
5	35.6	37.6	34.2
10	23.3	34.5	20.8
15	21.4	24.7	20.3
20	20.0	20.3	20.0
25	20.0	20.0	20.0
30	20.0	20.0	20.0

実験 2 の結果を**結果 2**、実験 3 の結果を**結果 3**とし、表のようにまとめた。

問 3 実験 2 と実験 3 の結果がそれぞれ**結果 2**、**結果 3**のようになった。これらの実験結果から分かることについて述べた文 **a**、**b** の正誤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 7。

- a** ヒーターの温度が高いと、水槽の上下の水温差はより大きくなる。
- b** 表面の水をかき混ぜると、深さ 5 cm ほどまで水温差の小さな層ができた。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

問 4 今回の実験で、結果とそこから考えられること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 8。

- ① 結果 1 と結果 2 より、冬よりも夏のほうが、水温躍層の水温変化は大きくなる。
- ② 結果 1 と結果 3 より、夏よりも冬のほうが、表層混合層と水温躍層を合わせた厚さは厚くなる。
- ③ 結果 1 と結果 2 より、冬よりも夏のほうが、表層混合層と水温躍層を合わせた厚さは薄くなる。
- ④ 結果 1 と結果 3 より、夏よりも冬のほうが、水温躍層の水温変化は小さくなる。

3 太陽系の惑星と衛星について科学的に探究した。問 1～問 4 に答えよ。

木星の衛星の観測とシミュレーション結果について説明する場面

P さん：図 1 は、数年前に土星と木星が近づいて見えたときに、望遠レンズで撮影した写真だよ。土星と木星と、木星の衛星を一緒に写せたんだ。衛星は、ガリレオが発見したイオ、エウロパ、ガニメデ、カリストの 4 つだよ。ガニメデは太陽系最大の衛星なんだ。

Q さん：木星の衛星って、写真を見ただけではどれが何だか分からないな。図 1 ではどれも同じような明るさに見えるし、並び順はそのときの衛星の配置によって変わると思うけど。

P さん：衛星の並び順はシミュレーションソフトで調べたんだよ。ついでに、ガリレオが観測していた 1610 年 1 月の木星と衛星の配置を調べてみたのが図 2 なんだけど、時間によってすごく位置を変えるのが分かったよ。毎日観察してみるのもおもしろそう。カリストの公転周期は 17 日なんだけど、カリストの動き方を線で結んでみたら、それが確認できたよ。

Q さん：ガニメデも同じように線で結んでみると、公転周期は A 日だと分かるね。他の衛星の動きからも、内側の衛星ほど公転周期が B ことが分かるけど、これは太陽系の惑星と同じだね。ところで、木星の衛星って 4 つだけなんだっけ。

P さん：いや、この 4 つはどれも月と同じくらい大きいから 400 年以上も前に発見されたのであって、今はもっとたくさん見つかったているよ。ガニメデは、惑星である水星よりも大きいんだ。

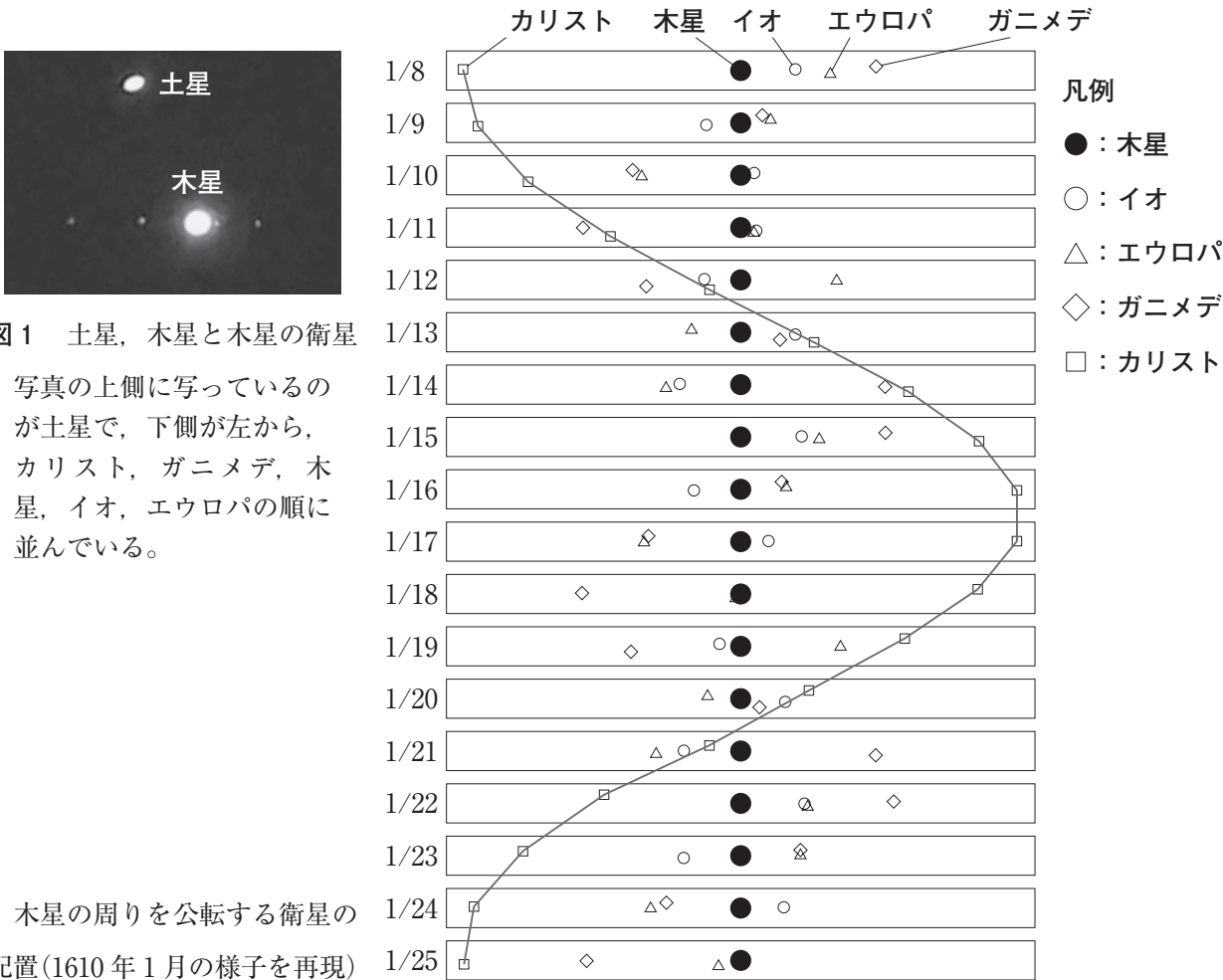


図 2 木星の周りを公転する衛星の配置(1610 年 1 月の様子を再現)

問 1 下線部^(a)どれも同じような明るさに見えるについて、その理由を述べた文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **9**。

- ① 太陽が放射している可視光線を各衛星が反射しており、衛星の大きさにそれほど違いがないから。
- ② 木星が放射している可視光線を各衛星が反射しており、木星から遠い衛星ほど反射量が大きいから。
- ③ 土星が放射している可視光線を各衛星が反射しており、衛星の大きさにそれほど違いがないから。
- ④ 各衛星が可視光線を放射しており、そのエネルギーの大きさにそれほど違いがないから。

問 2 文中の **A** と **B** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、地球の動きを考える必要はない。解答番号は **10**。

	A	B
①	7	長い
②	7	短い
③	3	長い
④	3	短い

ガニメデについて調べた結果から実験と考察を行う場面

Qさんは、太陽系最大の衛星であるガニメデについて調べ、水星や月と比較してみた。以下はそのメモである。

○大きさと平均密度の比較

	赤道直径[km]	平均密度[g/cm ³]	分類
ガニメデ	約 5260	約 1.94	木星の衛星
水星	約 4880	約 5.43	地球型惑星
月	約 3480	約 3.34	地球の衛星

○ガニメデについて、他に調べたこと

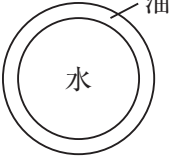
- ・木星の衛星だが、木星型惑星のようにガスをまとっているわけではないため、平均密度にガスは考えなくてよい。
- ・ガニメデの内部構造は、地球の層構造と同じように、物質の密度差によって層構造になっている。また、^(b)月や水星と同様に、岩石と金属がある。

問 3 ガニメデ、水星、月を構成している岩石と金属は同じ成分であると仮定する。これら3つの天体について、平均密度の違いから考えられることを述べた文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11。

- ① 月の最も外側の層は金属でできている。
- ② 月は3つの天体の中で金属の割合が最も多い。
- ③ 水星は中心に厚い氷の層がある。
- ④ ガニメデは多くの氷を含んでいる可能性がある。

問 4 下線部**地球の層構造**について、Qさんは地球のマントルと核の形成を再現したいと思い、^(b)密度が異なる油と水を用いた実験を自宅で行った。直径 10 cm の球状の容器に、油をマントルとして、水を核として、地球内部と同じ割合で入れ、よく振り混ぜた後で放置した。そ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。ただし、容器内は空気が入らないように水と油で満たし、図は真横から見たものとする。解答番号は 12。

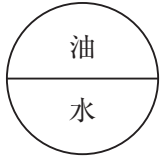
①



(油と水の体積比は 1 : 1)

容器の外側に油が、中心に水が集まり、層構造を再現できた。

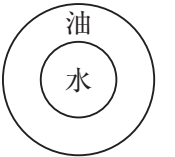
②



(油と水の体積比は 1 : 1)

容器の上部に油が、底部に水が集まり、層構造を再現できなかった。

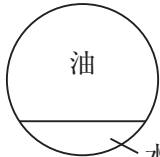
③



(油と水の体積比は 7 : 1)

容器の外側に油が、中心に水が集まり、層構造を再現できた。

④



(油と水の体積比は 7 : 1)

容器の上部に油が、底部に水が集まり、層構造を再現できなかった。

4 地層の広がりについて科学的に探究した。問 1～問 4 に答えよ。

地学部の活動として生徒が先生と一緒に地層の観察に行くために、事前の研修をしています。調査地域には、平野の中に小高い丘(標高 212 m)が存在しており、丘の周囲に 4 つの露頭 A B C D が見られると地質ガイドに出ています。

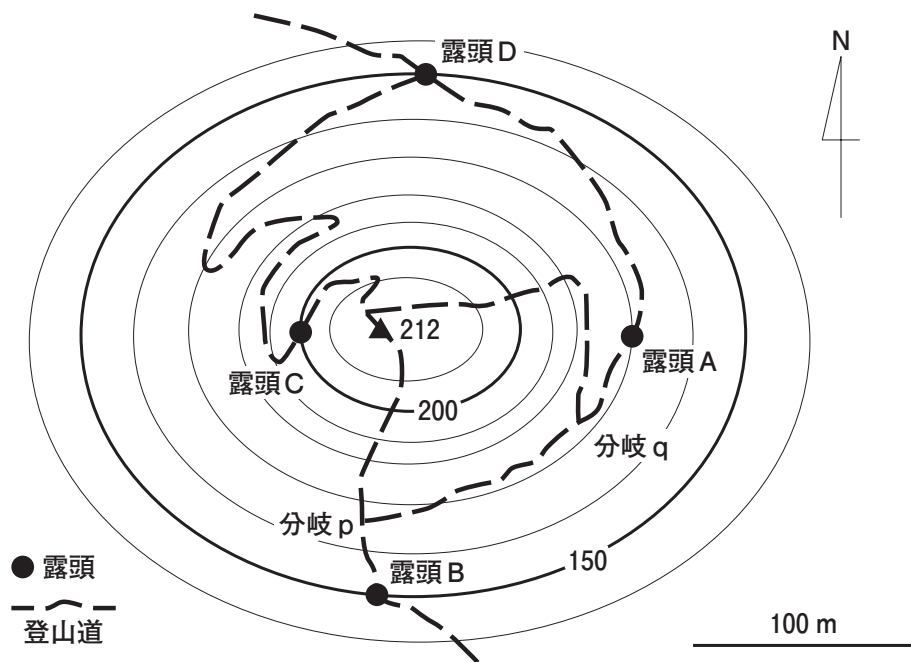


図 1 調査地域における 4 つの露頭の位置関係

調査ルートを選択について検討している場面

先 生：さて、どの露頭から観察するのがよいかな。露頭の観察の順番を考えよう。
オサム：丘の麓^{ふもと}から道が通じているのは露頭 B と D ですね。
マサエ：山頂にも行きたいな。
マコト：僕は山登りが得意でないので、急な道は不安だな。山頂まで急斜面が連続しないルートを取ろうよ。

問 1 下線部山頂まで急斜面が連続しないルートについて、そのルート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。

- ① 露頭 D → 露頭 C → 山頂
- ② 露頭 B → 分岐 p → 山頂
- ③ 露頭 D → 露頭 A → 分岐 q → 山頂
- ④ 露頭 B → 分岐 p → 分岐 q → 山頂

観察の手順について考えている場面

先生：さて、露頭を観察するに当たって注意すべきことは何かな。

オサム：露頭の上部が^{がけ}崖になっている場合、上部からの落石に注意することです。

マサエ：どこの崖を観察しているか、地図上で確認することです。

ヒトミ：露頭を観察する場合、 ことです。

問 2 文中の 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 。

- ① まず露頭に近づいて、細かい部分を観察する
- ② まず露頭に近づいて、地層の岩石を採取する
- ③ まず露頭に近づいて、スケッチを始める
- ④ まず露頭を遠くから眺めて、全体像を観察する

各露頭のスケッチを比較している場面

生徒たちは実際に調査地域に出掛け、各露頭でスケッチを行いました。なお、露頭の上下は草に覆われて見えませんでした。その後、学校に戻って、各々のスケッチを持ち寄って、情報を補い合いながら、各露頭のスケッチを完成させました。

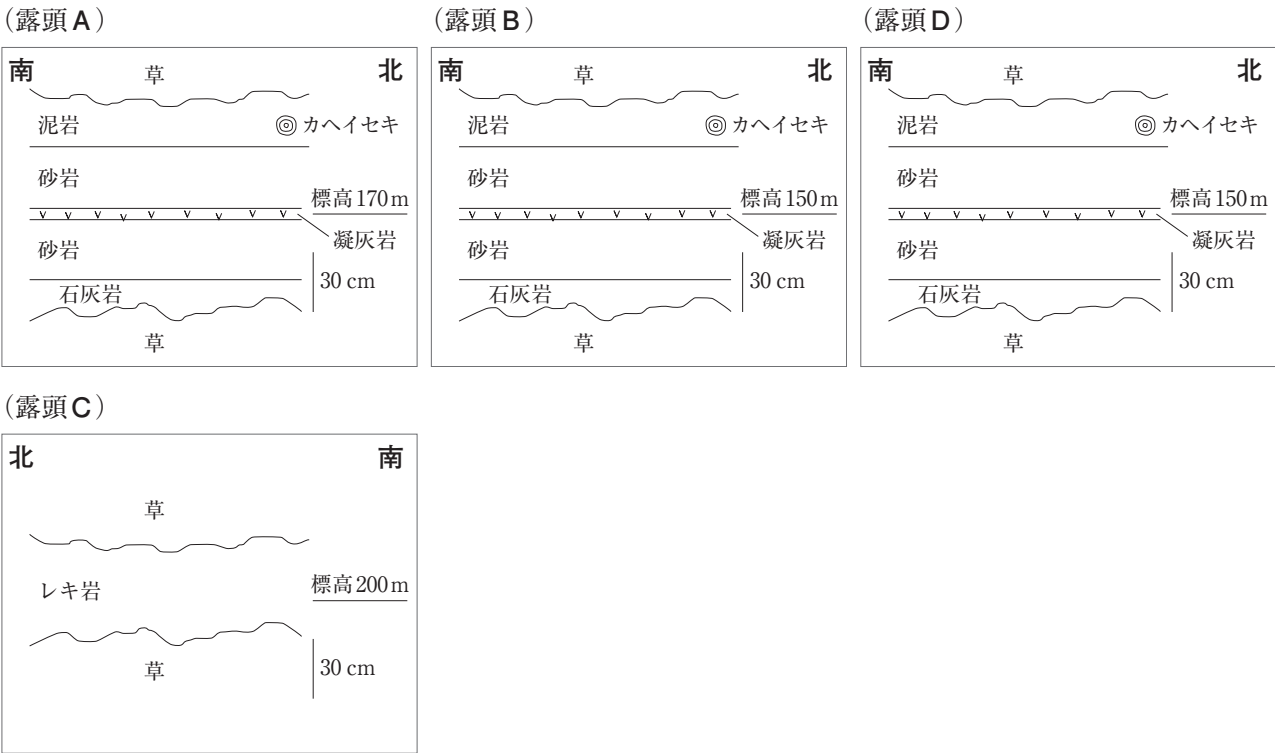


図2 露頭A B C Dにおける地層のスケッチ

先生：4つの露頭で、似たような特徴の地層があったかな。

マサエ：露頭A、B、Dが似たような順番で地層が積み重なっているような気がします。

マコト：どの露頭も下から石灰岩、砂岩、薄い凝灰岩、砂岩、泥岩という積み重なりになっています。

先生：そうだね。泥岩には **Y** の示準化石であるカハイセキ(ヌムリテス)、 **Z** 凝灰岩が、共通して見られるから、これら3つの露頭では同じ地層を見ていると考えてよいね。

問3 文中の **Y** と **Z** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **15**。

	Y	Z
①	新生代	鍵層として有効な
②	新生代	級化構造が必ず見られる
③	古生代	鍵層として有効な
④	古生代	級化構造が必ず見られる

地層の広がりについて考える場面

マサエ：露頭A，B，Dで見られた地層が同じだとすると，同じ地層が出ているのにどうして地層の標高が違うんだろう。

先生：いくつかの可能性が考えられると思います。地層の傾斜の仕方と断層の存在です。

オサム：地層が傾斜しているとすると，図1からこの露頭に現れた地層は東に下がるように傾斜していると思います。

ヒトミ：断層が調査地域にあるとすると，図1から山頂と露頭Aの間に断層があり，東側の地盤が上がっていると思います。

問4 オサムとヒトミの考えの正誤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。なお，この地域では各々の地層は同じ厚みを保ったまま平板状に広がっているものとする。解答番号は

16

 。

	オサム	ヒトミ
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

5 洪水について科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

ハザードマップについて考察する場面

ダイキ：ハザードマップ検索サイトからある地域の洪水のハザードマップと指定緊急避難場所の地点(図1)，土砂災害のハザードマップ(図2)を印刷してみたよ。

サクラ：これらのハザードマップと指定緊急避難場所を見てみると **A** ことが分かるね。



図1 洪水と指定緊急避難場所のハザードマップ(ハザードマップポータルサイト Web サイトより作成)

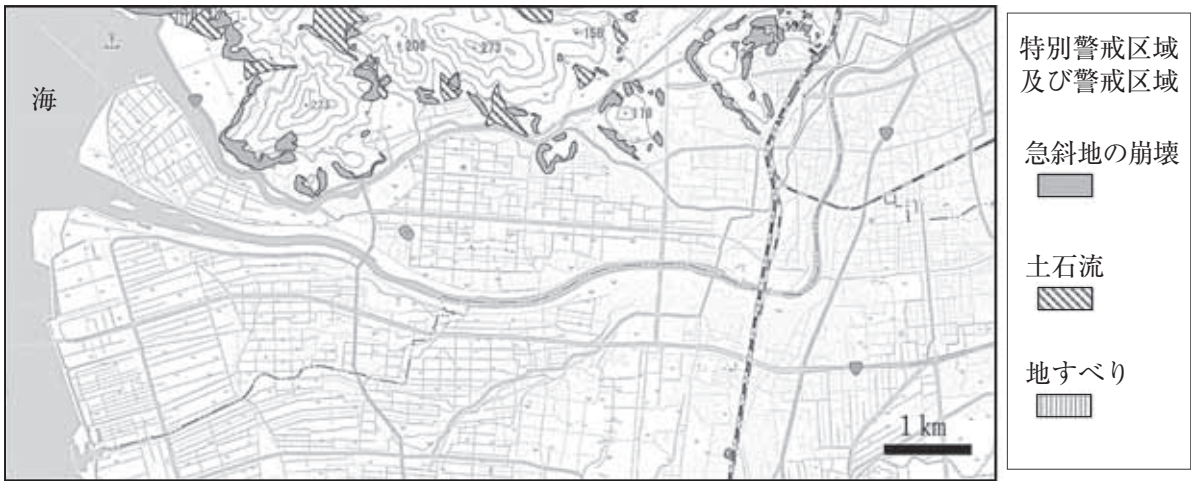


図2 土砂災害のハザードマップ(ハザードマップポータルサイト Web サイトより作成)

問1 文中の **A** に入る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 洪水による浸水の深さは海に近いほど深くなっている
- ② 洪水から逃れて高台の指定緊急避難場所に避難しても，土砂災害の被害にあう可能性がある
- ③ 地図上の鉄道は線路の高さが地面から1.0 m あれば水没せず，洪水時も必ず利用できる
- ④ 洪水の指定緊急避難場所は建物が浸水する可能性は無い

日本と外国の河川について考察する場面

ダイキ：日本はとても洪水の被害が多い国だけど、それにはいくつかの理由があるよ。
(a)

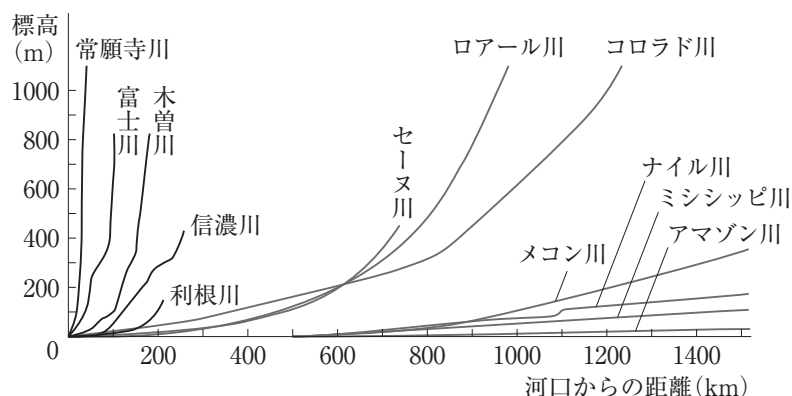


図3 日本と外国の河川の縦断面曲線(高橋裕「河川工学」東京大学出版会より作成)

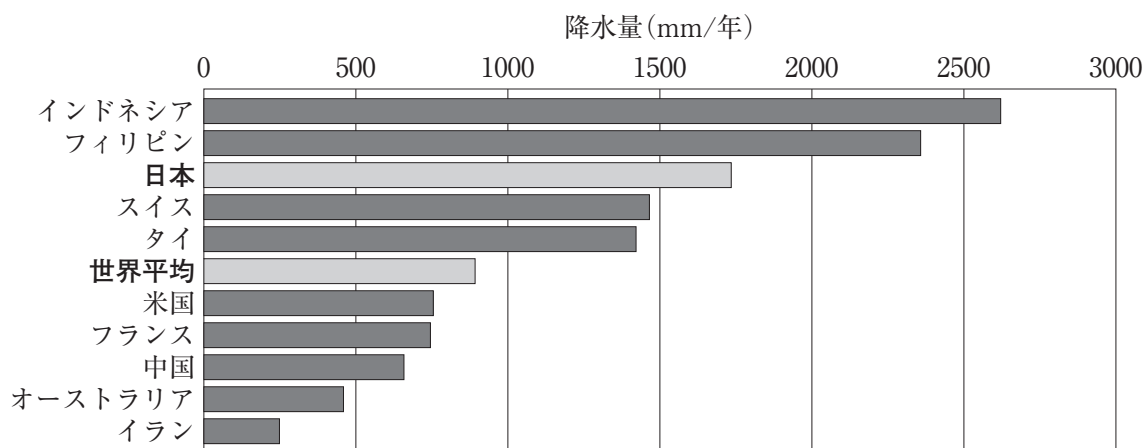


図4 各国の年間降水量(国土交通省 Web サイトより作成)

問2 下線部日本はとても洪水の被害が多い国について、図3と図4のグラフからその理由を述べた次の文の **B** と **C** に入る語と数値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 **18**。

「日本の河川は外国の河川よりも全長が短く、勾配が **B** ため、短時間で川が増水することが多い。また、降水量も世界の平均の約 **C** 倍と高いため洪水が発生する頻度も高くなっている。」

	B	C
①	小さい	2
②	小さい	3
③	大きい	2
④	大きい	3

河川の流域面積と洪水の関係を考える場面

サクラ：河川の流量はその河川の流域により多くの降雨があると増えて、流域は集水域とも呼ばれ、流域内に降った雨は必ずその河川に集まるよ。流量の増加で水位も上がり洪水が起こりやすくなるから、その河川の流域面積を知っておくことも防災につながるね。ある地域の河川Ⅰと河川Ⅱの流域のモデル図(図5)を作ってみたよ。

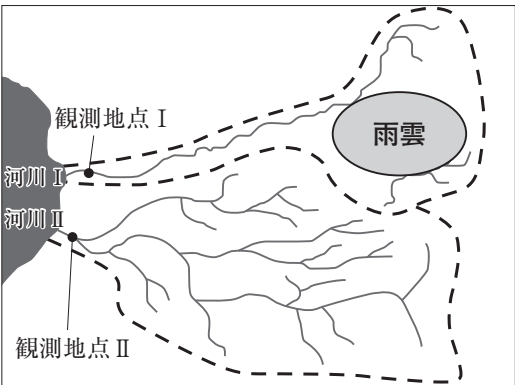


図5 ある地域の河川Ⅰと河川Ⅱの流域のモデル図

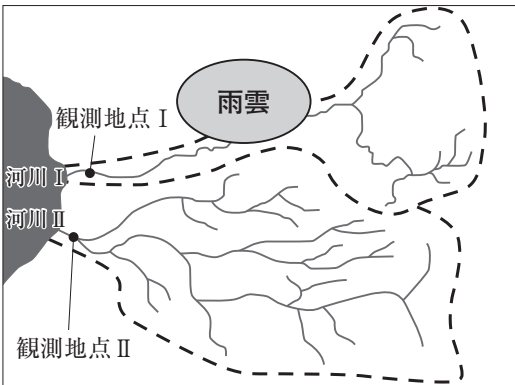
問3 図5について述べた次の文の **D** と **E** に入る語と記号の組合せとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、流域に降った雨水は地表面を移動して河川に流れ込み、観測中に全て河口まで流れていくものとする。解答番号は **19**。

「図5の全地域に均一に雨が降ったとすると、通常と比べて観測される水量がより多くなるのは **D** である。また、下のア、イのように局地的に雨雲が発生し、雨雲がかかっている範囲では単位時間・単位面積当たり同量の降雨があった場合、観測地点Ⅰの水量がより多くなる雨雲の位置は **E** である。」

ア



イ



	D	E
①	観測地点Ⅰ	ア
②	観測地点Ⅰ	イ
③	観測地点Ⅱ	ア
④	観測地点Ⅱ	イ

雨量について考える場面

ダイキ：私たちが住んでいる町では数年前，大変な豪雨災害がありました。その時は2日間にかけて流域各地で24時間に400 mmを超える雨量を観測しました。
(b)

問 4 下線部24時間に400 mmを超える雨量を観測しましたについて，この場合，24時間に1 m²当たり何 kg 以上の雨が降ったことになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，雨量1 mm とは1 m²に1 mm の深さまで雨がたまったことを示している。解答番号は 20。

- ① 0.4 kg
- ② 4 kg
- ③ 40 kg
- ④ 400 kg

