

令和6年度 生 物 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22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	⑤	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。
- 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

生 物 基 礎

(解答番号 ～)

生物の特徴に関して，科学的に探究した。問 1 ～問 3 に答えよ。

生物の共通性について考えている場面

アユム：全ての生物に共通する特徴はあるのかな。
ミライ：考えたことをメモにまとめてみたよ(図 1)。

【 メ モ 】

全ての生物に共通することは，

- ・動きまわること。
- ・食べること。
- ・エネルギーを使うこと。
- ・子を残すこと。

図 1

アユム：「 」というのは，植物に当てはまらないよね。
ミライ：そうだね。
アユム：植物は「 」をしないけど，光合成をしているよね。だから，「 」も当てはまらないよね。

問 1 文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語句の正しい組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **1**。

	ア	イ
①	動きまわること	エネルギーを使うこと
②	動きまわること	食べること
③	子を残すこと	エネルギーを使うこと
④	子を残すこと	食べること

生物の共通性と多様性について考えている場面

アユム：地球上の生物には多様性があるけど、なぜ共通性をもつんだろう。グループ分けをしたら分かるかもしれないので、脊椎動物について、その特徴の共通点と相違点をもとにグループ分けをしてみたよ(図2)。

ミライ：この図だと、なぜ生物が共通性をもつかは、ちょっと分かりにくいね。

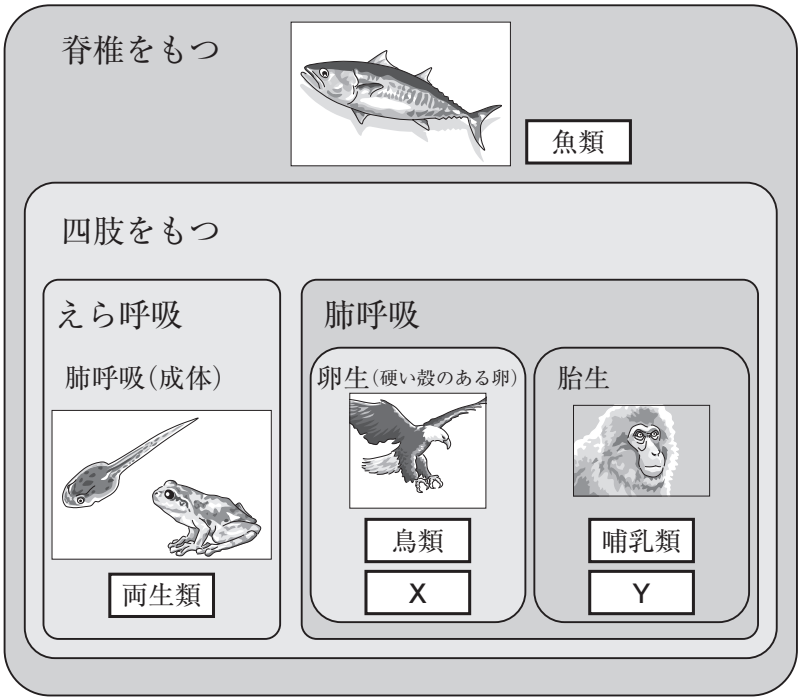


図 2

アユム：書き方を変えた別の図(図3)を書いてみたよ。

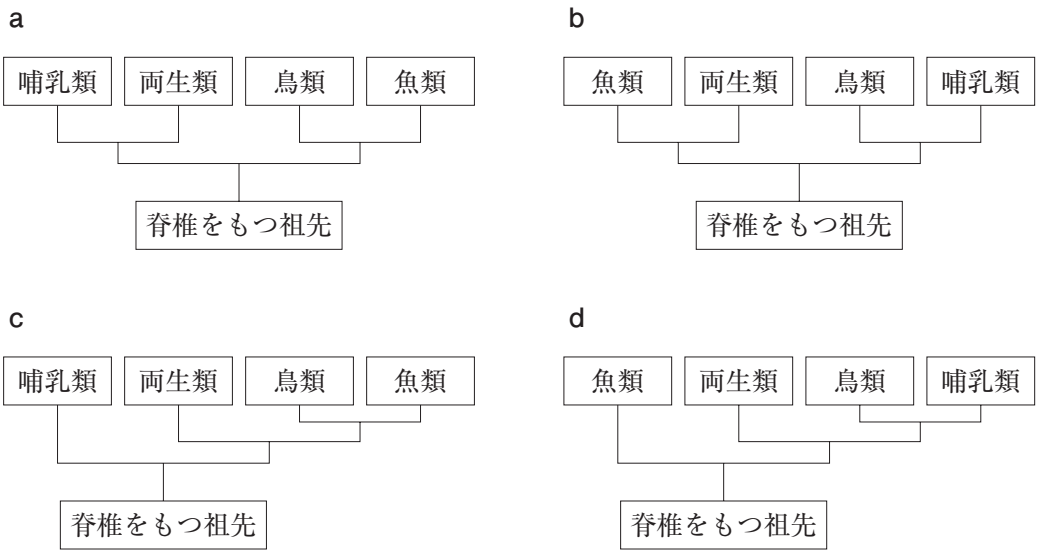


図 3

ミライ：これは，進化の道筋を表しているんじゃないかな。

アユム：進化の道筋を表した図(図3)を系統樹と言うんだ。a～dのうち，どれが正しいか分かるかな。

ミライ：正しいのは，だね。

アユム：正解。

ミライ：両方の図(図2，3)に爬虫類^はがないね。

アユム：爬虫類は，殻のある卵生と胎生のどちらのグループに属するのかな。図2のXとYのどちらに当てはまると思うかな。

ミライ：だね。

アユム：正解。

ミライ：一方で，爬虫類は，体表がで覆われているので，鳥類や哺乳類とは区別できるよ。

問2 文章中の空欄に入る正しい語句を，次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は。

① a

② b

③ c

④ d

問3 文章中の空欄とに入る語句の正しい組合せを，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は。

	エ	オ
①	X	うろこ
②	X	羽 毛
③	Y	うろこ
④	Y	羽 毛

2 遺伝子とその働きに関して、科学的に探究した。問 1～問 4 に答えよ。

体細胞分裂の観察から考えている場面

アユム：タマネギの体細胞分裂を顕微鏡で 300 個観察して、一部をスケッチ(図 1)したよ。スケッチ(図 1)の中で、中期の細胞は ア だね。結果の表 1 は、各時期の細胞数をまとめたものだよ。

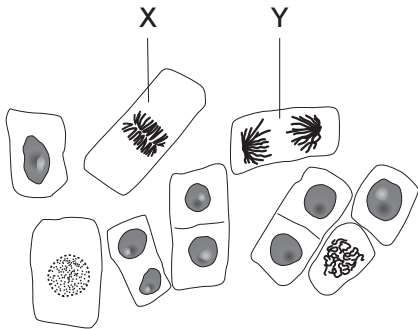


図 1

表 1

時 期	細胞数
間 期	240 個
前 期	30 個
中 期	15 個
後 期	6 個
終 期	9 個
合 計	300 個

ミライ：全体の細胞数に対する各時期の細胞数の割合は、「細胞周期が 1 周するのにかかる時間」に対する「各時期にかかる時間」の割合に等しいとして考えることができるんだよね。

アユム：そう考えると、最も時間がかかる時期は イ であることが分かるね。

問 1 文章中の空欄 ア と イ に入る語句の正しい組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 4 。

	ア	イ
①	X	間 期
②	X	前 期
③	Y	間 期
④	Y	前 期

DNA 量の変化について考えている場面

ミライ：細胞周期は間期と分裂期に分けられて、間期は G_1 期(DNA 合成準備期), S 期(DNA 合成期), G_2 期(分裂準備期)に分かれていると習ったけれど、間期の細胞の見た目に違いはなかったね。

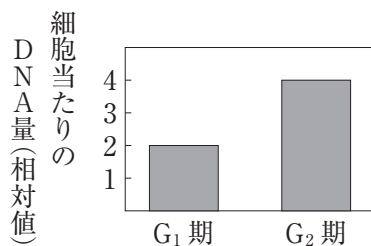
アユム： G_1 期, S 期, G_2 期は細胞当たりの DNA 量で違いを確認できるよ。 G_1 期と G_2 期の細胞当たりの DNA 量の違いは **ウ** のようなグラフで表すこともできるよ。

ミライ：S 期の細胞当たりの DNA 量は **エ** になるということかな。

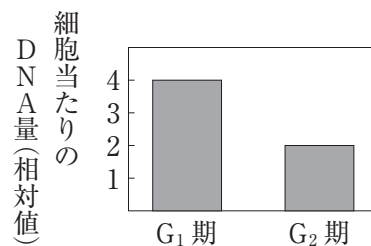
問 2 文章中の空欄 **ウ** に入る正しい図を、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **5** 。

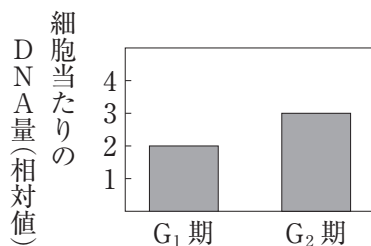
①



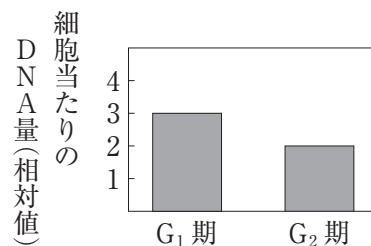
②



③



④



問 3 文章中の空欄 **エ** に入る語句を、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **6** 。

- ① G_1 期の値と同じ値
- ② G_1 期の値と G_2 期の値の間のいずれかの値
- ③ G_2 期の値と同じ値
- ④ G_1 期の値もしくは G_2 期の値のいずれかよりも多い値

問 4 遺伝情報に関して、誤っている文章を、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は

7

 。

- ① 複製された DNA には、元の DNA の一方のヌクレオチド鎖がそのまま受け継がれている。
- ② 体細胞分裂では、母細胞で複製された DNA が、2 個の娘細胞に均等に分配される。
- ③ タンパク質のアミノ酸配列によって、DNA の塩基配列が決まる。
- ④ 皮膚の細胞は、元となった受精卵と同じゲノムをもっている。

3 神経系と内分泌系による調節に関して、科学的に探究した。問1～問4に答えよ。

脳の構造と働きについて考えている場面

アユム：昨日の授業では、脳の構造と働きについて学習したね(図1)。

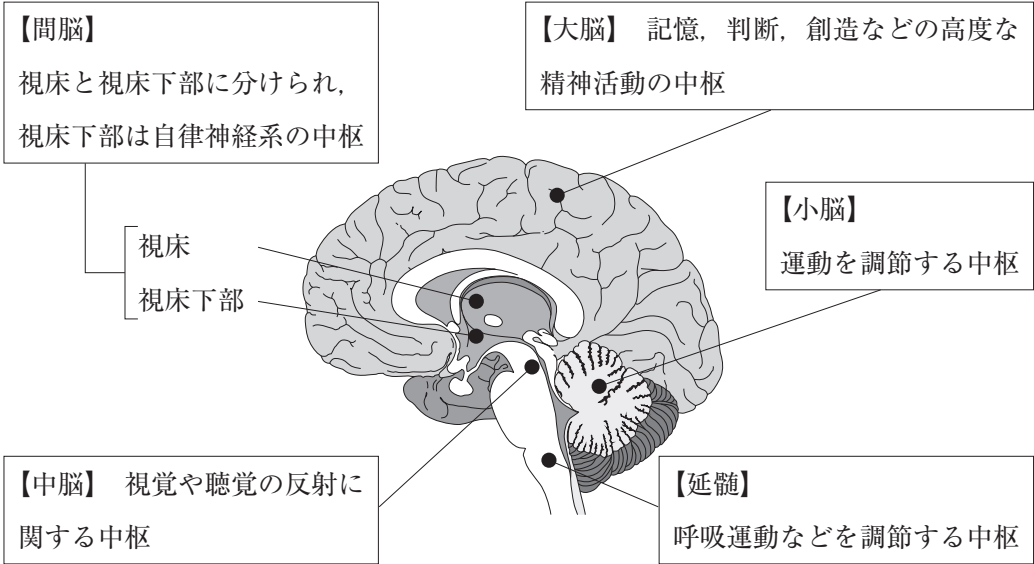


図 1

ミライ：間脳の視床下部が^(a)自律神経系の中樞であることに興味をもったよ。

アユム：昨日の授業では脳死についても学習したけど、脳死は **ア** の働きが失われた状態だったよね。

ミライ：脳死の状態で起こることとして考えられることを、表にしてみたよ(表1)。

表 1

A	自発的な呼吸が停止する。
B	体温や血糖濃度を調節することができない。
C	意図に基づく運動や言語活動ができない。

アユム：図1から考えて、脳死の状態で起こることは、表1中の **イ** だね。

問 1 文章中の下線部_(a)自律神経系について、神経系の区分と調節の特徴の正しい組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 8。

	神経系の区分	調節の特徴
①	中枢神経系	交感神経は、常に支配している器官の働きを促進させる
②	中枢神経系	交感神経と副交感神経は、互いに拮抗的(対抗的)に働く
③	末梢神経系	交感神経は、常に支配している器官の働きを促進させる
④	末梢神経系	交感神経と副交感神経は、互いに拮抗的(対抗的)に働く

問 2 文章中の空欄 ア と イ に入る語句の正しい組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 9。

	ア	イ
①	大 脳	A, B
②	大 脳	A, C
③	脳の全て	B, C
④	脳の全て	A, B, C

血糖濃度の調節について考えている場面

ミライ：血糖濃度が一定範囲に維持されることには，ホルモンが関係しているね。
アユム：血糖濃度が低下した時のホルモンの働きの資料(図2)を作成してみたよ。

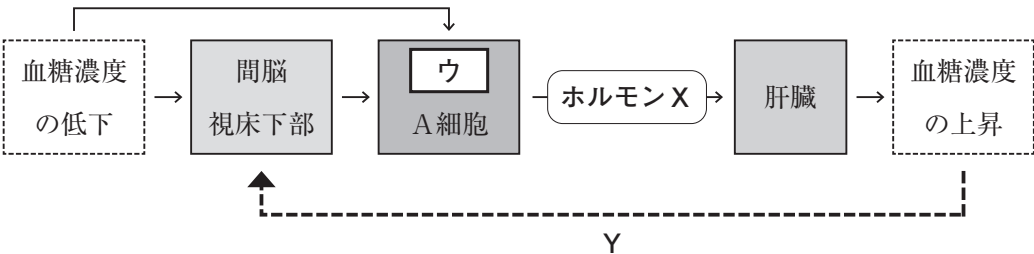


図2

ミライ：資料(図2)中の_(b)血糖濃度を上昇させるホルモンXを分泌するのは，ウだね。

アユム：この資料(図2)においてYの矢印は，エに得られた効果が，オの段階に戻って作用する仕組みであるフィードバックを示しているね。

問3 文章中の空欄ウ～オに入る語句の正しい組合せを，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は10。

	ウ	エ	オ
①	腎臓	最終的	前
②	腎臓	最初	後
③	すい臓のランゲルハンス島	最終的	前
④	すい臓のランゲルハンス島	最初	後

問4 文章中の下線部_(b)血糖濃度を上昇させるホルモンXについて，ホルモンXの名称として正しい語句を，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は11。

- ① グルカゴン
- ② インスリン
- ③ バソプレシン
- ④ アドレナリン

4 免疫に関して、科学的に探究した。問 1～問 3 に答えよ。

ヒトの抗体のつくり方について考えている場面

アユム：この間、血清療法について学んだけど、治療に同じ動物の抗体を 2 回用いることができないんだって。ならば、ヒトの抗体をつくればいいと思って調べたら、既にマウスでヒトの抗体をつくる研究がされていたんだ。そこで、どのようにマウスでヒトの抗体(マウス由来)をつくるのか調べたら、リンパ球がないマウスを用いてつくるらしいんだ。もともとリンパ球がないマウスは、抗体をつくれないことが資料(図 1)に示されていたよ。

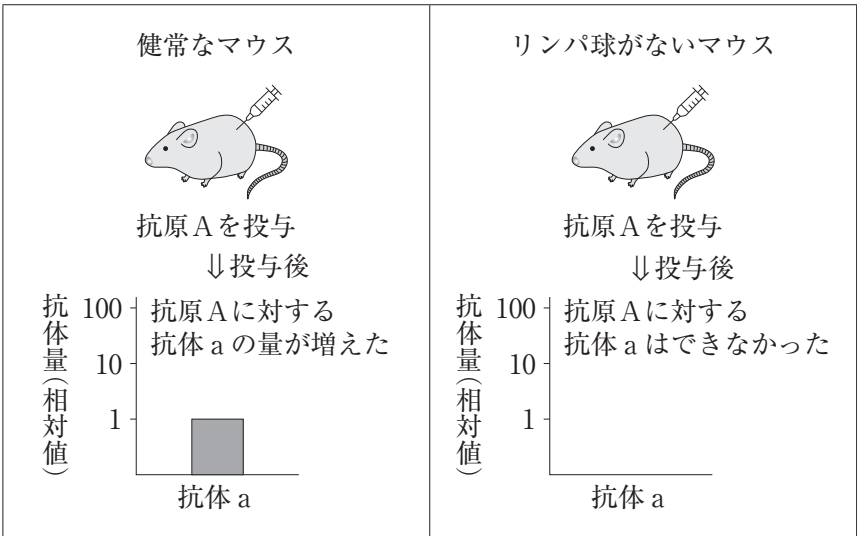


図 1

ミライ：リンパ球の一つである B 細胞が **ア** によって活性化され、その活性化された B 細胞が形質細胞(抗体産生細胞)になって抗体をつくるよね。資料(図 1)のように、健常なマウスとリンパ球がないマウスに抗原 A を投与した後、数ヶ月後にもう一度同じ抗原 A を投与したら、抗体量はどうなるのかな。

アユム：**イ** になるんじゃないかな。

ミライ：では、リンパ球がないマウスの体内で、どうやってヒトの抗体をつくるのかな。

アユム：リンパ球がないマウスに、ヒトのリンパ球を移植することで、ヒトの抗体がつくられると書いてあったよ。しかもリンパ球がないマウスは、移植するヒトのリンパ球に攻撃されないようにあらかじめ処理がされているそうだよ。

ミライ：なるほど。ヒトのリンパ球を移植しても、移植した細胞がマウスの体の中で異物として認識されないのは、マウス由来のリンパ球がないためだね。そう考えると、あるヒトのリンパ球をマウスに移植した後、**ウ**。

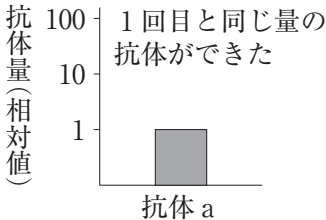
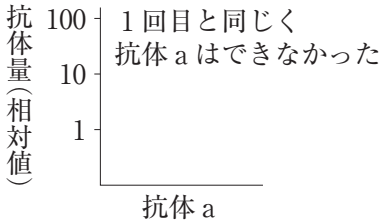
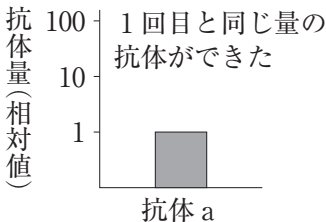
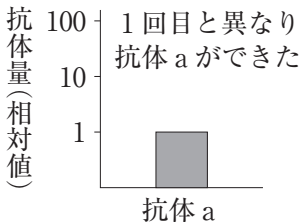
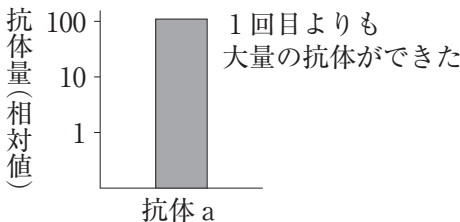
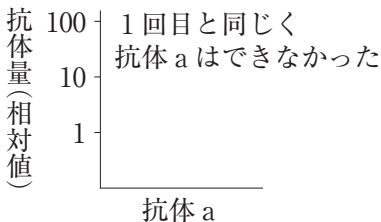
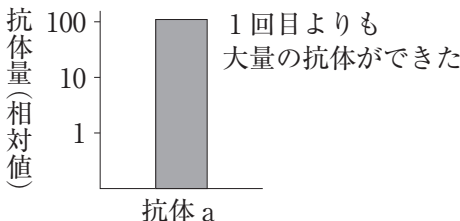
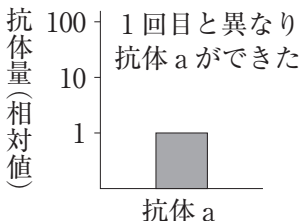
問 1 文章中の空欄 **ア** に入る正しい語句を，次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **12** 。

- ① 好中球
- ② キラー T 細胞
- ③ ヘルパー T 細胞
- ④ NK 細胞(ナチュラルキラー細胞)

問 2 文章中の空欄 **イ** に入る正しい図を，次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **13** 。

	健常なマウス	リンパ球がないマウス
①		
②		
③		
④		

問 3 文章中の空欄 **ウ** に，次の語句 **a**，**b** を入れ，その内容が正しくなる場合を○，その内容が誤りになる場合を×としたとき，その正しい組合せを，下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **14**。

- a 別のヒトのリンパ球を移植すると，異物として認識するね
- b 同じヒトのリンパ球を再度移植すると，異物として認識するね

	a	b
①	○	○
②	○	×
③	×	○
④	×	×

5 植生と遷移に関して、科学的に探究した。問 1～問 4 に答えよ。

空から撮影した写真について考えている場面

アユム：火山の噴火後の遷移のことが知りたくて、空から撮影した写真を参考にスケッチしてみたよ(図 1)。様々な大きさの塊^{かたまり}(★)のようなものがたくさん見えるけれど、これは何だろう。

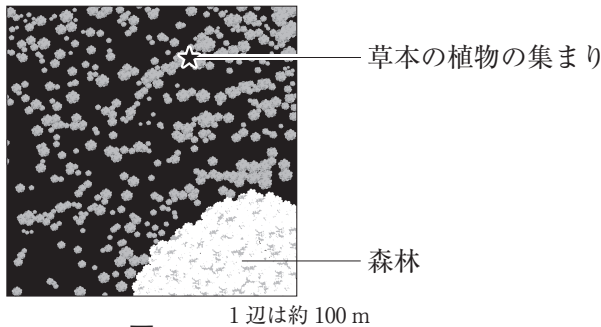


図 1

ミライ：この一つ一つの塊は草本の植物の集まりだよ。黒く見える部分にはスコリアという火山噴出物が広がっているんだ。この場所には草本の植物がまばらに存在しているということだね。右下には森林が見えるよ。

アユム：このスケッチから将来の植生を予想してみようよ。

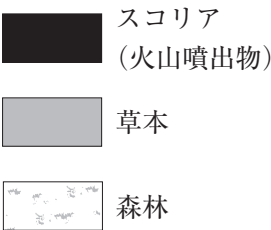
問 1 次の図は、図 1 の場所が、今後火山の噴火が起こらず遷移が進行した場合の、50 年後の将来を予想して描いた図である。最も適切な図を、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 15。

①



②



③

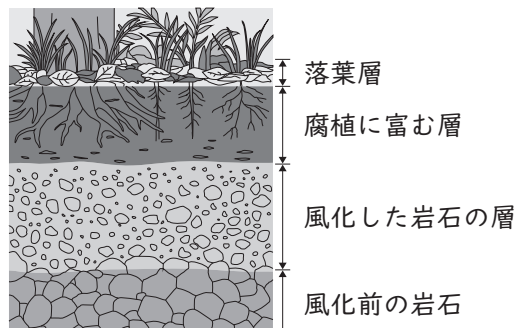


④



ミライ：森林内の土壌についてまとめたノート(図2)もあるから参考にしよう。

土壌：風化した岩石に，生物由来の有機物などが混ざって生成されたもの。



- ・気温の違いで土壌の厚さが異なる。
- ・寒冷地は熱帯と比べて微生物の活動が鈍く，有機物の分解が 。
- そのため，寒冷地の落葉層は熱帯の落葉層と比べて なる。

図2

問2 図2中の空欄 と に入る語句の正しい組合せを，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

	ア	イ
①	遅 い	厚 く
②	遅 い	薄 く
③	速 い	厚 く
④	速 い	薄 く

火山周辺の植生について会話している場面

アユム：表 1 は、火山噴火後の経過年数が異なる 4 か所(地点 A～D)について植生を調べた資料だよ。

ミライ：この資料では、植生の高さが高くなると、地表の相対照度が低くなるよね。

アユム：なるほど。背丈の高い植物が多くなれば、林冠の部分で光を吸収するから、地表に届く光の量が少なくなるのか。

ミライ：その視点から表 1 のデータを読んでみよう。地点 A～D を噴火後の経過時間が短い順に並べたら、ウ になりそうだ。そして、この表 1 から考えると極相林を構成している主要な植物種が エ だと言えるね。

表 1

調査地点	A	B	C	D
主な植物	オオバヤシャブシ ハコネウツギ	スダジイ タブノキ	オオバヤシャブシ ヤブツバキ	ススキ ハチジョウイトドリ
植生の高さ〔m〕	2.8	12.5	9.2	0.6
地表の相対照度 〔%〕	23.0	1.8	2.7	90.0

問 3 文章中の空欄 ウ に入る正しい記号の並びを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 17。

- ① B→A→C→D
- ② B→C→A→D
- ③ D→A→C→B
- ④ D→C→A→B

問 4 文章中の空欄 エ に入る正しい語句を、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 18。

- ① オオバヤシャブシ
- ② タブノキ
- ③ ハコネウツギ
- ④ ハチジョウイトドリ

6 生態系とその保全に関して、科学的に探究した。問 1 と問 2 に答えよ。

アカミミガメの影響について考えている場面

ミライ：アカミミガメ(図 1)が増えてニホンイシガメ(図 2)への影響があるという新聞記事を読んだよ。それぞれの特徴を、表 1 にまとめたよ。



図 1 アカミミガメ※



図 2 ニホンイシガメ※

表 1※

項 目	アカミミガメ	ニホンイシガメ
甲らの長さ	オス 18 ～ 20 cm メス 22 ～ 24 cm(最大 28 cm)	オス 12 ～ 13 cm メス 18 cm 前後(最大 21 cm)
体 重	オス 0.8 ～ 1.2 kg メス 1.6 ～ 2.3 kg(最大 2.5 kg)	オス 0.3 kg メス 0.75 kg 前後(最大 1.0 kg)
1 回の産卵数	2 ～ 23 個	1 ～ 12 個
1 年の産卵回数	2 ～ 3 回(多くて 5 回)	1 ～ 2 回(多くて 3 回)
寿 命	40 年	40 年
性比(オスとメスの比率)	日本ではメスの方が多い	オスとメスは同じくらい
メスが産卵を始め るまでの年数・ 甲らの長さ	ふ化して 5 年くらい 17 ～ 21.5 cm	ふ化して 10 年くらい 15 ～ 17 cm

アユム：表 1 から、アカミミガメの特徴として、ニホンイシガメと比べて **ア** ことと **イ** ことが分かるね。

ミライ：表 1 の項目をまとめると、アカミミガメが増えた理由が推測できるね。

アユム：アカミミガメは、本来は分布していなかった地域に、他の地域から人間によって意図的・非意図的に移入され、定着した **ウ** だね。

※(https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/akamimigame06.pdf より作成)

問 1 文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語句の正しい組合せを，下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

- A オス・メス共に甲らの長さが大きく，体重は重い
- B 1回の産卵数が多く，1年の産卵回数は少ない
- C 寿命が同じであり，性比も同じである
- D メスが産卵を始めるまでの年数は短く，産卵を始める頃の甲らの長さは大きい

	ア	イ
①	A	C
②	A	D
③	B	C
④	B	D

問 2 文章中の空欄 **ウ** に入る正しい語句を，次の①～④のうちから一つ選べ。
解答番号は **20**。

- ① 外来生物
- ② 在来生物
- ③ 絶滅危惧種
- ④ 絶滅種

