

デジタルハリウッド大学

2023 年度 一般選抜 A 方式

生物 [60 分]

【 注 意 事 項 】

1. 試験監督の指示があるまでは、問題冊子は開かないこと。
2. 試験監督から指示があったら、解答用紙に氏名・受験番号を正確に記入し、受験番号マーク欄にも受験番号を正確にマークすること。
3. 試験開始の合図後、この問題冊子を開き、20 ページ(白紙ページ含む)揃っているか確認すること。
4. 乱丁、落丁、印刷不鮮明などがある場合は、手を挙げて試験監督に知らせること。
5. 解答は、すべて別紙の解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 試験開始から終了までの間は、試験教室から退出できません。
7. 不正行為を行った場合は、その時点で受験の中止と退室を指示され、同日受験したすべての科目の成績が原則無効となる。
8. 解答用紙は試験終了後、回収される。問題冊子は持ち帰っても良い。

第1問 生殖に関する次の文章(A～C)を読み、下の問い(問1～9)に答えよ。

[1] ～ [10]

A 生物は、大きく分けると有性生殖と無性生殖の2つの生殖方法で子孫を残す。一般に有性生殖では、単相の配偶子が接合して複相に戻り、増殖して新しい個体をつくる。複相の個体をつくる細胞には接合した配偶子に由来する対になる染色体がある。

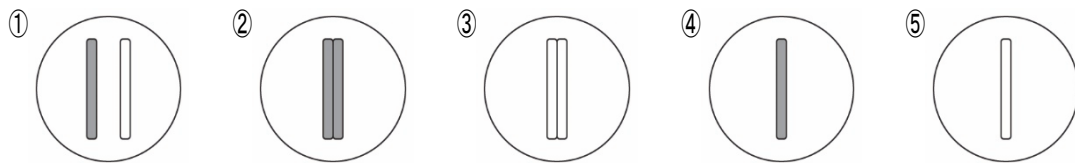
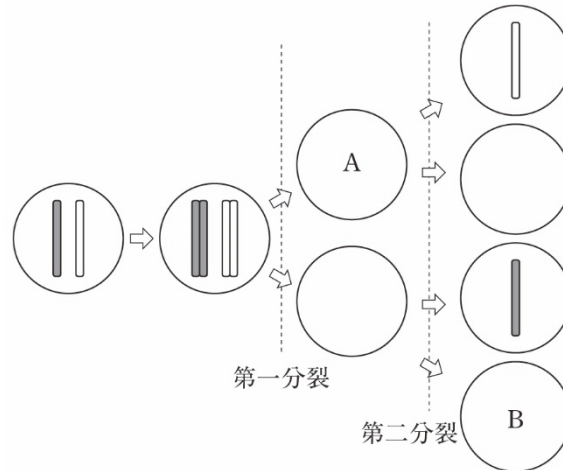
問1 無性生殖の種類とその生殖方法を行う生物の組み合わせとして誤っているものを、次の①～⑥から1つ選べ。 [1]

	無性生殖の種類	生物
①	分裂	ミドリムシ
②	分裂	イソギンチャク
③	出芽	ゾウリムシ
④	出芽	酵母
⑤	栄養生殖	ジャガイモ
⑥	栄養生殖	オランダイチゴ

問2 下線部の染色体を何というか。次の①～④から1つ選べ。 [2]

- ① 染色分体 ② 二価染色体 ③ 常染色体 ④ 相同染色体

問3 次の図は、核相が $2n=2$ の生物の減数分裂における染色体の動きを示したものである。図中のA、Bの細胞に分配される染色体の様子を図示したものを、下の①～⑤からそれぞれ1つずつ選べ。Aは , Bは



問4 核相が $2n=10$ の生物で、染色体の乗換えが起こらなかったとすると、生じる配偶子に含まれる染色体の組み合わせは何通りになるか。次の①～⑤から1つ選べ。

- ① 5通り ② 10通り ③ 16通り ④ 32通り ⑤ 64通り

問5 減数分裂中に染色体の乗換えによって遺伝子の組換えが起こる時期を、次の①～④から1つ選べ。

- ① 第一分裂前期 ② 第一分裂後期 ③ 第二分裂前期 ④ 第二分裂後期

B 次の図は、ある動物の染色体構成を模式的に示したものである。



問6 この動物の性決定様式を、次の①～④から1つ選べ。 7

- ① XO型 ② XY型 ③ ZO型 ④ ZW型

問7 常染色体の1組をAで表すものとする、XY型の動物の体細胞の染色体構成は $2A+XX$ 、 $2A+XY$ のように表せる。このとき、上の図の動物の精子の染色体構成はどのように表せるか。次の①～⑥から1つ選べ。 8

- ① $A+X$ ② $A+X, A+Y$ ③ $A+X, A$
④ $A+Z$ ⑤ $A+Z, A+W$ ⑥ $A+Z, A$

C ある植物には花の色を紫にする遺伝子Bと赤にする遺伝子b，花粉の形を長くする遺伝子Lと丸くする遺伝子lがあり，B(b)とL(l)は同一染色体上に存在する。紫花で長花粉を作る系統と，赤花で丸花粉を作る系統を交雑すると，F₁(雑種第一代)はすべて紫花で長花粉であった。

問8 乗換えが起こらないと仮定したとき，F₁から生じる生殖細胞の遺伝子構成とその比はどうか。次の①～⑥から1つ選べ。 9

- ① BL : bl = 1 : 1
- ② Bl : bL = 1 : 1
- ③ BL : bl = 3 : 1
- ④ BL : Bl : bL = 2 : 1 : 1
- ⑤ BL : Bl : bL : bl = 1 : 1 : 1 : 1
- ⑥ BL : Bl : bL : bl = 9 : 3 : 3 : 1

問9 組換え価が10%であった場合，F₁を自家受精して得られるF₂(雑種第二代)の表現型の比，(紫花・長花粉) : (紫花・丸花粉) : (赤花・長花粉) : (赤花・丸花粉)は，どのようになるか。次の①～⑤から1つ選べ。 10

- ① 9 : 3 : 3 : 1
- ② 201 : 19 : 19 : 81
- ③ 243 : 120 : 120 : 1
- ④ 281 : 19 : 19 : 81
- ⑤ 342 : 21 : 21 : 100

第2問 発生に関する次の文章(A, B)を読み, 下の問い(問1~8)に答えよ。

[11] ~ [20]

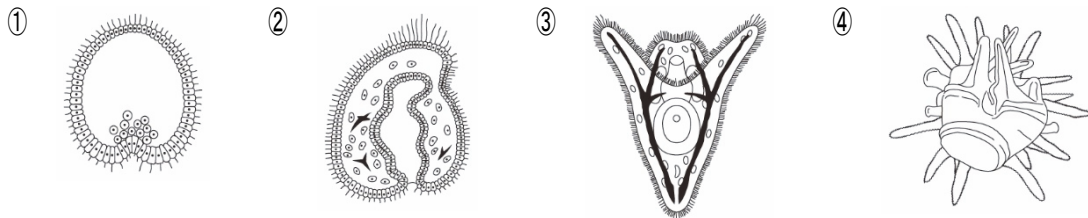
A ウニの卵は等黄卵で, 卵割が進むとクワの実の形をした桑実胚になり, その後, 胞胚となる。胞胚期を過ぎると, 胚の植物極側の細胞が内部に向かって陥入し, 原腸の形成が始まる。原腸が動物極まで達すると, 植物極側と動物極側が貫通し, 消化管ができる。この時期を過ぎると, 各胚葉から器官が形成され, 形態が大きく変化する変態を経て, 成体となる。

問1 ウニでは, ふ化および三胚葉分化は, それぞれどの時期に起こるか。次の①~⑤から1つずつ選べ。ふ化は [11], 三胚葉分化は [12]

- ① 2細胞期 ② 4細胞期 ③ 桑実胚期 ④ 胞胚期 ⑤ 原腸胚期

問2 ウニのプルテウス幼生のスケッチとして正しいものを, 次の①~④から1つ選べ。

[13]



問3 次の器官のうち, 中胚葉に由来するものはどれか。次の①~④から1つ選べ。

[14]

- ① 骨片 ② 繊毛 ③ 食道 ④ 腸

問4 ウニの未受精卵を、動物極と植物極を通る面で2つに分割した後、それぞれの断片を受精させると、ともに正常発生をして幼生に成長した。一方、未受精卵を赤道面で2つに分割した後、同様にそれぞれの断片を受精させると、動物極側の胚は胞胚までしか発生が進まず、植物極側は原腸が形成されたものの腕の短い不完全な幼生となった。この実験からわかることとして誤っているものを、次の①～④から1つ選べ。

15

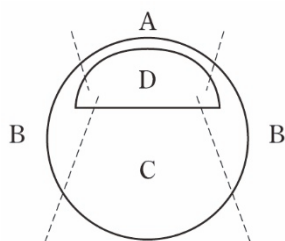
- ① 正常発生をさせるためには、動物極側と植物極側の両方の細胞質が必要である。
- ② 動物極側には主に中胚葉を形成する能力がある。
- ③ 動物極側と植物極側では、細胞質の成分に大きな差がある。
- ④ 未受精卵の一部が欠失しても、発生が正常に進むことがある。

B アフリカツメガエルの胞胚を下の図のように破線の位置で切断し、次のⅠ～Ⅲの実験を行った。

実験Ⅰ：AとCの部位を切り出した。Aだけを培養すると不完全な表皮に、Cだけを培養すると内胚葉性の組織に分化した。AとCを接着させて培養すると、Aからは筋肉が分化し、Cは内胚葉性の組織に分化した。

実験Ⅱ：Aのみを、ノーダルタンパク質溶液で培養すると、筋肉に分化した。ノーダルタンパク質の濃度をさまざまに変えてAを培養してみると、心臓や脊索にも分化した。

実験Ⅲ：AとCの間に、細胞は通過できないがタンパク質分子は通過できる程度の孔をもつフィルターを挟んだ状態で培養すると、Aからは筋肉が分化した。



問5 Dの部分は何というか。次の①～④から1つ選べ。 16

- ① 胞胚腔 ② 脳胞 ③ 原腸 ④ 真体腔

問6 図の胞胚を切断せずに培養したとき、将来中胚葉になる部分はどこか。次の①～④から1つ選べ。 17

- ① A ② B ③ C ④ D

問7 アフリカツメガエルの胞胚期について、実験Ⅰからわかることを、次の①～④から1つ選べ。 18

- ① 動物極側の細胞の予定運命は既に決まっている。
 ② 植物極側の細胞の予定運命はほとんど決まっていない。
 ③ 動物極側と植物極側の細胞が相互に働き合い、両方の細胞から筋肉が形成された。
 ④ 植物極側の細胞が形成体として働き、動物極側の細胞を筋肉へ分化させた。

問8 実験Ⅰ～Ⅲの結果からいえることを、次の①～⑧から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

19

 ,

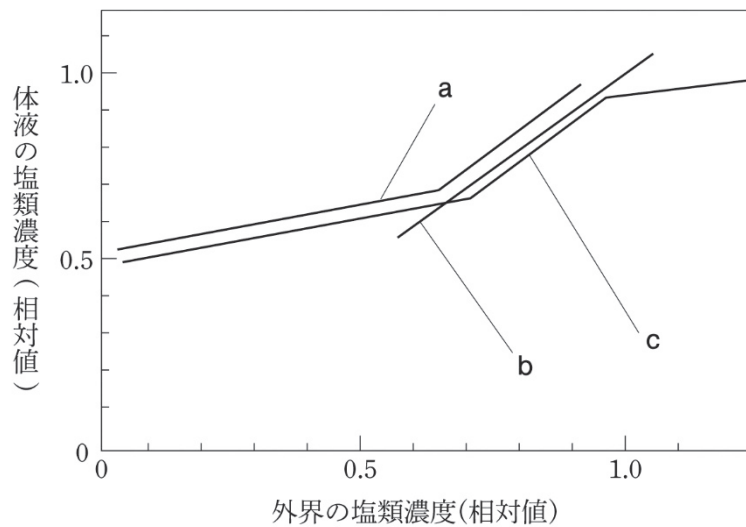
20

- ① Cの領域からノーダルタンパク質が放出され、Aの領域の予定運命を変化させている。
- ② ある濃度のノーダルタンパク質は、Cの領域に含まれている物質と同様の働きをする。
- ③ Aの領域は、ノーダルタンパク質の濃度によってさまざまな外胚葉性の器官に分化する。
- ④ ノーダルタンパク質は胞胚期以前の細胞で既に合成されている。
- ⑤ Cの領域から出される物質によって誘導される器官は、筋肉のみである。
- ⑥ Cの領域から出されて、Aの領域の分化を促す物質は、フィルターを通過できる。
- ⑦ Aの領域も、Cの領域同様に形成体として働く。
- ⑧ Cの領域に含まれる物質は、原口の陥入を促している。

第3問 体液とその働きに関する次の文章(A, B)を読み, 下の問い(問1～6)に答えよ。

[21] ～ [26]

A 次の図は, 3種類のカニの体液の塩類濃度が, 外界の塩類濃度の変化によってどのように変化するかを表したもので, それぞれの生物が生存できた範囲を示している。また, 体液の塩類濃度は海水の塩類濃度を1としたときの相対値で表している。



問1 図中のa～cはそれぞれどの生物に該当すると考えられるか。正しい組み合わせを, 次の①～⑥から1つ選べ。 [21]

	a	b	c
①	外洋にすむカニ	河口付近にすむカニ	川と海を回遊するカニ
②	河口付近にすむカニ	外洋にすむカニ	川と海を回遊するカニ
③	河口付近にすむカニ	川と海を回遊するカニ	外洋にすむカニ
④	外洋にすむカニ	川と海を回遊するカニ	河口付近にすむカニ
⑤	川と海を回遊するカニ	河口付近にすむカニ	外洋にすむカニ
⑥	川と海を回遊するカニ	外洋にすむカニ	河口付近にすむカニ

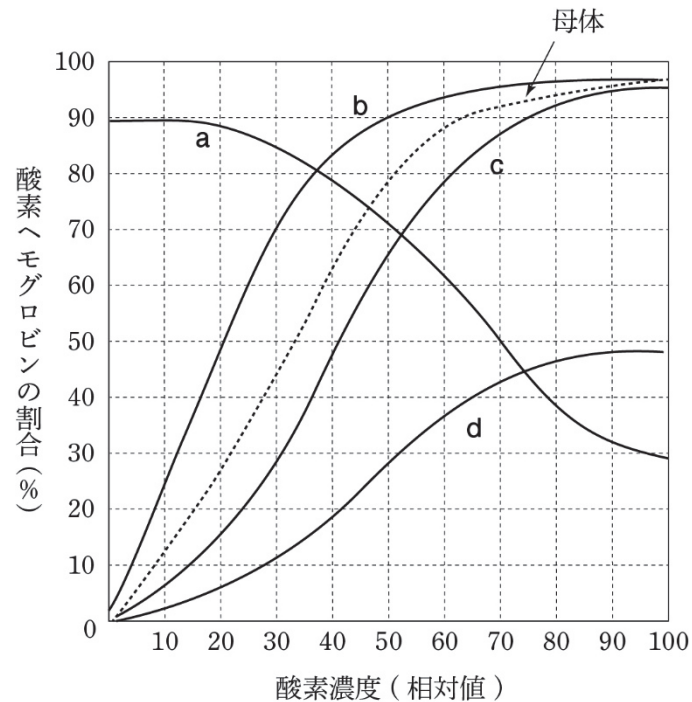
問2 下線部アに関する説明として最も適当なものを、次の①～⑤から1つ選べ。 22

- ① 外洋にすむカニは、外界の塩類濃度が 1.0 付近では体液の塩類濃度の調節をしないが、外界の塩類濃度が 0.8 付近では調節をする。
- ② 外洋にすむカニは、外界の塩類濃度が 1.0 付近では体液の塩類濃度の調節をするが、外界の塩類濃度が 0.8 付近では調節をしない。
- ③ 河口付近にすむカニは、外界の塩類濃度が 0.8 付近では体液の塩類濃度の調節をしないが、外界の塩類濃度が 0.3 付近では調節をする。
- ④ 河口付近にすむカニは、外界の塩類濃度が 1.0 付近でも 0.3 付近でも体液の塩類濃度の調節をする。
- ⑤ 川と海を回遊するカニは、外界の塩類濃度が 1.0 付近でも 0.3 付近でも体液の塩類濃度の調節をしない。

問3 体液よりも塩類濃度の低い淡水に生息する魚類は、体液の塩類濃度を調節するために、どのようなことをしていると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑤から1つ選べ。 23

- ① 腸から水分を吸収する。
- ② えらから塩類を排出する。
- ③ 体液よりも濃度が高い尿を少量排出する。
- ④ 体液よりも濃度が高い尿を多量に排出する。
- ⑤ 淡水をほとんど飲まない。

B 哺乳類の胎児は胎盤を通して母体から血液を得ている。このために、胎児のヘモグロビンの性質は、母体のヘモグロビンと異なっている。 次の図は、酸素濃度と酸素ヘモグロビンの割合との関係を表したものである。



問4 下線部イに関連して、図中のa～dの曲線のうち、胎児のヘモグロビンの性質に対応すると考えられるものとして最も適当なものを、次の①～④から1つ選べ。

24

- ① a ② b ③ c ④ d

問5 図において、母体における二酸化炭素濃度が上昇したとき、母体の酸素濃度と酸素ヘモグロビンの割合との関係はどのように変化すると考えられるか。a～dの曲線のうち最も適当なものを、次の①～④から1つ選べ。

25

- ① a ② b ③ c ④ d

問6 寿命を迎えた赤血球は、ひ臓で分解され、取り出された鉄はすべて再利用される。

ヒトの体内の鉄の約60%はヘモグロビンとして存在している。赤血球の寿命を120日、ヒトの体内にふくまれる鉄を4000 mg とするとき、再利用される鉄の1時間あたりの生成量は何 mg くらいであると考えられるか。次の①～⑤から1つ選べ。

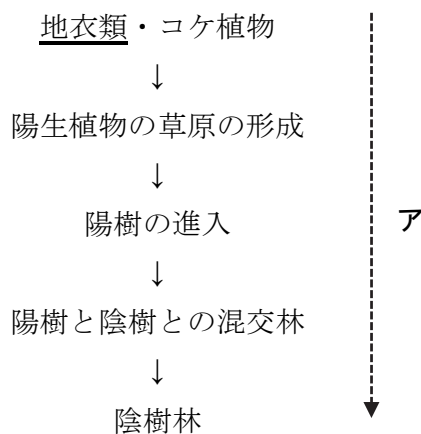
26

 mg

- ① 0.8 ② 0.9 ③ 1.0 ④ 1.1 ⑤ 1.2

第4問 植生の多様性と分布に関する次の文章(A, B)を読み, 下の問い(問1~10)に答えよ。〔 27 ~ 38 〕

A ある地域に生育する植物全体を植生という。植生は, 長い年月の間に少しずつ変化しており, その変化は遷移とよばれる。溶岩台地などから始まる遷移を一次遷移といい, 陸上で始まる遷移は乾性遷移とよばれる。次の図は, ある土地における遷移の流れを示したものである。



問1 図中のアの流れによって起こる現象として誤っているものを, 次の①~④から1つ選べ。 27

- ① 植生の階層構造が発達する。
- ② 大きく重い種子をつくる植物が増える。
- ③ 地表の光の強さが強くなる。
- ④ 地表の温度変化がおだやかで安定するようになる。

問2 図中の下線部の地衣類の例として正しいものを, 次の①~④から1つ選べ。 28

- ① スギゴケ
- ② ヒカリゴケ
- ③ ゼニゴケ
- ④ ウメノキゴケ

問3 一次遷移の初期の草原を形成する代表的な多年性草本の例として正しいものを、次の①～④から1つ選べ。 29

- ① シロザ ② ススキ ③ ベニシダ ④ ブタクサ

問4 陽樹の正しい組み合わせを、次の①～⑥から1つ選べ。 30

- ① アカマツ・ヤシャブシ ② アカマツ・カシ類
③ アカマツ・スダジイ ④ カシ類・ヤシャブシ
⑤ スダジイ・ヤシャブシ ⑥ スダジイ・カシ類

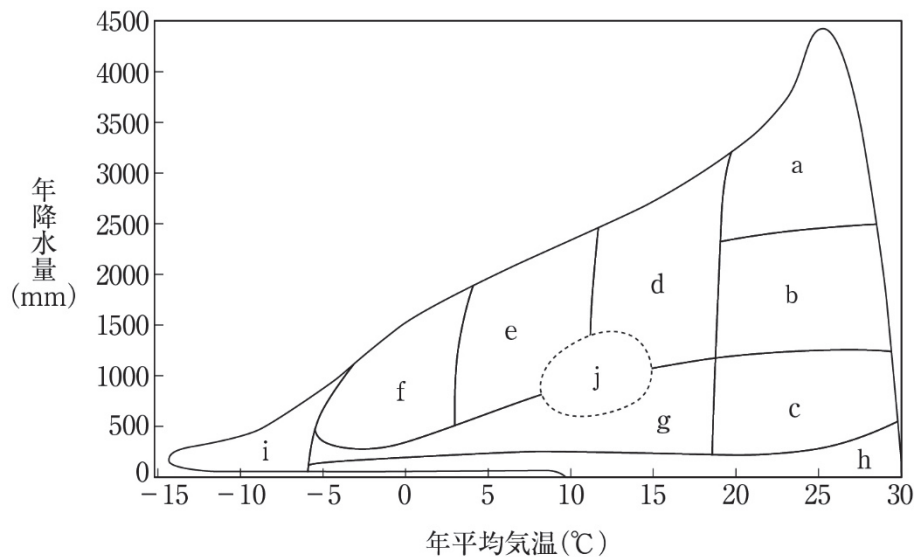
問5 陽樹と陰樹を比較した文として正しいものを、次の①～④から1つ選べ。 31

- ① 陽樹のほうが陰樹より光補償点が低く、光飽和時における光合成速度は大きい。
② 陽樹のほうが陰樹より光補償点が低く、光飽和時における光合成速度は小さい。
③ 陽樹のほうが陰樹より光補償点が高く、光飽和時における光合成速度は大きい。
④ 陽樹のほうが陰樹より光補償点が高く、光飽和時における光合成速度は小さい。

問6 山火事跡や伐採地から始まる遷移を二次遷移という。二次遷移では陰樹林になるまでの時間が一次遷移よりも短い。その理由 a～d の正しい組み合わせを、下の①～⑥から1つ選べ。 32

- a 土壌がすでに形成されているため。
b 陽樹林が形成される前に陰樹林が形成されるため。
c 土壌中に種子や根が存在するため。
d 湿性遷移を経ないため。
- ① a・b ② a・c ③ a・d
④ b・c ⑤ b・d ⑥ c・d

B 地球上では、地域ごとに、その環境に適応した植物、動物、菌類や細菌類などが互いに関係をもちながら特徴ある集団を形成している。このような集団をバイオーム（生物群系）という。陸上のバイオームは、主にその地域の気温と降水量によって決定される。次の図は、それらの関係を示したものであり、図中の a ~ j は下のア～コのいずれかである。



- | | | |
|--------|--------|-------------|
| ア 硬葉樹林 | イ ツンドラ | ウ 雨緑樹林 |
| エ 夏緑樹林 | オ 針葉樹林 | カ 熱帯・亜熱帯多雨林 |
| キ 照葉樹林 | ク 砂漠 | ケ サバンナ |
| コ ステップ | | |

問7 図中の c, d, j は上のア～コのどれか。それぞれ次の①～⑩から1つずつ選べ。

c は , d は , j は

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① ア | ② イ | ③ ウ | ④ エ | ⑤ オ |
| ⑥ カ | ⑦ キ | ⑧ ク | ⑨ ケ | ⑩ コ |

問8 図中の a ~ j のうち相観が草原であるものの正しい組み合わせを、次の①～⑧から1つ選べ。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① b・c | ② b・d | ③ c・g | ④ c・j |
| ⑤ f・g | ⑥ f・i | ⑦ h・i | ⑧ g・j |

問9 夏緑樹林と針葉樹林の代表的な植物の正しい組み合わせを、次の①～⑧から1つ選べ。

37

	夏緑樹林	針葉樹林
①	シイ類・カシ類	オリーブ・コルクガシ
②	シイ類・カシ類	トドマツ・コメツガ
③	オヒルギ・ヘゴ	オリーブ・コルクガシ
④	オヒルギ・ヘゴ	トドマツ・コメツガ
⑤	オリーブ・コルクガシ	ブナ・ミズナラ
⑥	オリーブ・コルクガシ	オヒルギ・ヘゴ
⑦	ブナ・ミズナラ	オリーブ・コルクガシ
⑧	ブナ・ミズナラ	トドマツ・コメツガ

問10 砂漠に生息する代表的な植物の正しい組み合わせを、次の①～⑤から1つ選べ。

38

- ① サボテン・トウダイグサの仲間
- ② サボテン・チガヤ
- ③ サボテン・コマクサ
- ④ トウダイグサの仲間・チガヤ
- ⑤ トウダイグサの仲間・コマクサ

