

## 令和 8 年度入学試験問題

## 受験上の注意

1. 監督の指示により、受験する科目の解答用紙を取り出し、受験する科目以外の解答用紙は、試験開始前に回収するのですべて返却してください。
2. 解答用紙に受験番号（算用数字）、氏名、フリガナを記入し、受験番号および該当する試験日をマークしてください。記入については解答用紙の注意事項に従ってください。
3. 問題冊子と解答用紙の解答番号を間違えないように注意してください。
4. 各科目のページは、次のとおりです。試験開始の合図があったら、まず受験する科目のページ数を確認してください。

科 目	ペ ー ジ
物 理	4～11
化 学	12～18
生 物	20～25
地 学	28～34

5. 試験時間中は、受験票を机上の受験番号の下に呈示しておいてください。
6. 質問、その他用件があるときは、手を挙げて合図してください。
7. 試験時間中の退室は認めません。
8. 試験時間は60分です。
9. この問題冊子は持ち帰ってください。

開始の合図があるまで開かないでください

# 生 物

〔 I 〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

体内に侵入した異物を排除する仕組みを免疫と呼ぶ。脊椎動物が持つ獲得免疫は、キラーT細胞が病原体に感染した細胞を直接攻撃する【1】と、体液中の抗原を抗体により不活性化する【2】に分けられる。医療の現場では、あらかじめ弱毒化または無毒化した病原体を接種し、人為的に獲得免疫を強化する予防接種が広く行われている。表1～3は、無毒化したワクチンAおよびワクチンBを、一度も予防接種をしたことのないヒトに接種した際に、産生された抗体量の変化を示している。ワクチンAの予防接種は、1回目の接種を実施した後、30日経過した時点で2回目の接種を実施した。ワクチンBの予防接種は、ワクチンAの2回目の接種と同じ日に、1回目の接種を実施した。

表1. ワクチンA接種（1回目）の後に産生された抗体量

ワクチンA接種（1回目）からの経過日数	産生された抗体量の指標
0	3
13	12
16	25
19	63
27	18
30	13

表2. ワクチンA接種（2回目）の後に産生された抗体量

ワクチンA接種（2回目）からの経過日数	産生された抗体量の指標
0	13
2	28
5	630
8	3500
9	14600
26	5600

表3. ワクチンB接種（1回目）の後に産生された抗体量

ワクチンB接種（1回目）からの経過日数	産生された抗体量の指標
0	2
12	10
17	28
21	55
28	20

- I 空欄の【1】と【2】に入る適切な用語をそれぞれ答えなさい。
- II 表1～3を参照して、ワクチンAおよびワクチンBの接種により産生された抗体量の経時変化について、解答用紙の座標平面上に折れ線グラフで図示しなさい。ワクチンAの折れ線は実線（—）でワクチンBの折れ線は破線（---）でそれぞれ表現すること。
- III ワクチンAの2回目の予防接種の際に1回目の接種より多くの抗体が速やかに産生された現象について、その名称を書きなさい。また、前述の現象が引き起こされるメカニズムについて、以下の2つの語句を用いて簡潔に書きなさい。それぞれの語句は複数回使用して良い。

語句：ヘルパーT細胞 / B細胞

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

アラスカ沿岸海域にはジャイアントケルプ（大型の海藻類の一種、以降「ケルプ」と呼ぶ）が密生しており、多様な生物に餌資源やすみかを提供している。ケルプを餌資源として利用する種としてウニやアワビが挙げられる。一方、この地域に生息する魚類はケルプをすみかとして利用している。加えて、これらの生物群集（ウニ、アワビ、魚類）は上位の捕食者であるラッコの餌資源となっている。また、魚類はこの地域に生息するハクトウワシやアザラシの餌資源としても重要な存在となっている。通常時は、同地域における生態系のバランスは保たれており、各分類群の個体群密度は一定に保たれている。アラスカ沿岸海域におけるラッコのように、生態系のバランスを保つうえで重要な役割を果たす種を【1】と呼ぶ。

I 空欄の【1】に入る適切な用語を書きなさい。

II アラスカ沿岸海域の生態系を構成する分類群名（ケルプ、ウニ、アワビ、魚類、ラッコ、ハクトウワシ、アザラシ）を矢印でつなぎ、同海域の沿岸にみられる食物網を図示しなさい。捕食・被食の関係を図示する際は「被食者の分類群名」から「捕食者の分類群名」に向けて実線矢印（例：被食者→捕食者）を引くこと。ある分類群を別の分類群がすみかとして利用することを図示する際は、「利用される側の分類群名」から「利用する側の分類群名」に向けて破線矢印（例：利用される側⇨利用する側）を引くこと。食物網の図示には全ての分類群名を使用すること。

III アラスカ沿岸海域の食物網からラッコが絶滅した場合に起こりうる、ケルプ、ウニ、ハクトウワシの個体群密度の変化と、その直接の要因を書きなさい。個体群密度の変化については「増加」「変化しない」「減少」のいずれかから選ぶこと。

この頁は白紙です

〔Ⅲ〕は次頁より始まります。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

特定の地域の生物群集に外から導入される生物を(ア)外来生物と呼ぶ。本来の生息地域の外で定着に成功する外来生物は、原産地の生物群集で関係をもっていた病害生物や天敵の影響から免れることができるため、(イ)適応度を高く保つことができる。そのため、原産地では考えられないほど競争力や繁殖力が大きくなることもある。

外来生物は、捕食者、寄生者、競争者などとして在来生物の適応度に負の効果をもたらすことがある。進化の歴史を共有していれば、このような拮抗的な相互作用による弱い側になんらかの防御手段が進化することで、その関係は「進化的に調整済み」となる。しかし、現在みられる外来生物の侵入は、そのような拮抗的な相互作用を突然成立させ、ある地域における個体群の絶滅をもたらす可能性がある。

競争力の大きい外来植物が在来植物におきかわって優占種になると、動物にとっての生息環境や食物網が変化することで、生物群集も大きく変化する。緑化植物のシナダレスズメガヤや(ウ)ハリエンジュが、本来は植生がまばらにしか発達しない砂礫質<sup>されきしつ</sup>の河原に侵入して、草原化や樹林化をひき起こす。

I 下線部（ア）について、日本列島における外来生物と生態系に関する記述として適切な内容を①～⑥から2つ選びなさい。

- ① 北アメリカ原産のヒメジョオンが霧ヶ峰高原などに侵入・定着し、いまでは高原の重要な自然風景となっているため、保護活動がすすめられている。
- ② ヨーロッパから導入されたセイヨウオオマルハナバチは、トマトのハウス栽培で利用されてきたが、野生化が確認され、在来種のマルハナバチ類を捕食して局所的な絶滅をひき起こしている。
- ③ ヨーロッパ原産のセイヨウタンポポは、日本の在来植物であるニホンタンポポなどと交雑し、純系を失わせている。
- ④ アメリカ合衆国からペット用として日本に導入されたカミツキガメは、成長するにつれて攻撃的になるため、野外に遺棄されることなどによって野生化した。
- ⑤ 外来生物は小笠原諸島や奄美大島にも侵入しており、現在では、島の生態系の構成要素となって、種の多様性が豊かになっている。
- ⑥ 琵琶湖や霞ヶ浦では、ブラックバスなどの多くの外来の魚類が定着していたが、2015年に2つの湖沼での根絶に成功した。

II 下線部（イ）適応度について説明しなさい。

III 下線部（ウ）ハリエンジュの根には窒素固定の働きをもつ根粒菌が共生していることが知られている。このことを参考に、ハリエンジュの侵入が河原などの生態系における窒素の循環に及ぼす影響について説明しなさい。