

令和4年度 国際バカロレア特別入学試験問題 (小論文)

(生命環境学群 生物学類)

(120分)

注 意

1. 問題冊子はこの表紙を含めて5枚です。解答用紙は全部で3枚です。なお、下書き用紙が2枚ついています。各自確認しなさい。
2. 問題Ⅰ～Ⅲのすべてに解答しなさい。
3. 解答は指定の解答欄に収まるように記入しなさい。
4. 解答が終わったら、解答用紙を(その1)が上になるように順に重ねた後、裏返して机の上に置きなさい。解答用紙のみ回収します。
5. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

問題 I 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

（文章の最初の段落）

（文章の中間段落）

（文章の最後の段落）

(注) per cent=percent ; crop(s) 農作物 ; pollinator(s) 花粉媒介動物 ; flowering plant(s) 被子植物 ; vertebrate(s) 脊椎動物 ; lock up 固定する ; bulb(s) 球根 ; tuber(s) 塊茎 ; reproduction 繁殖 ; woody 木質の ; casing(s) 殻 ; dispersal structure 種子散布に関わる構造体 ; sycamore セイヨウカジカエデ ; fine nets strung between stakes 杭の間に張られた目の細かい網 ; litter 落葉落枝

参考文献

[1] Ollerton, J. (2021) New Scientist (www.newscientist.com)より抜粋・一部
改変

問1 下線部(a)に関連して、地球上で最も容量の多い炭素貯蔵の場を本文中の英単語1つで答えなさい。

問2 下線部(b)をより具体的に述べた本文中の箇所を抜き出しなさい。

問3 炭素が土壌に貯蔵される過程において、花粉媒介動物が果たす役割を日本語で述べなさい。

問4 この記事の内容に最もふさわしいタイトルを、次のア～ウのうちから1つ選びなさい。

ア. Pollinators are on the way to extinction due to global warming

イ. Pollinators compete with the oceans in the fight against global warming

ウ. Pollinators are our secret weapon in the fight against global warming

問題Ⅱ 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

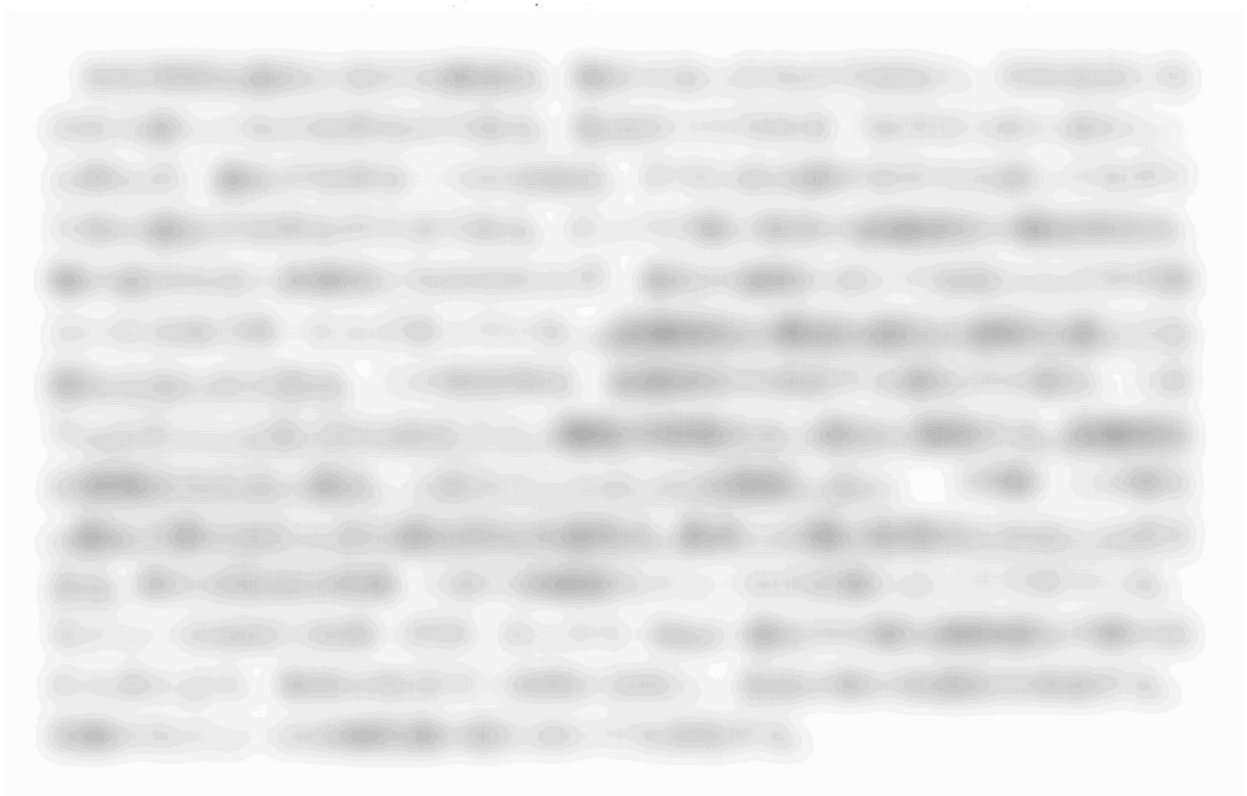
多細胞体において、正常な細胞は異常な増殖や転移をする細胞に変化することがある。このような変化をした細胞は、がん細胞として知られている。正常な細胞ががん細胞へと変化するしくみについて、1950年代に(a)培養された正常な細胞をあるウイルスに感染させるとがん細胞に変化するという実験が行われた。1970年代に入ると(b)がんを引き起こす遺伝子がウイルスから次々と発見され、(c)このがんを引き起こす遺伝子と非常によく似た遺伝子が正常な細胞の染色体上に存在することも明らかになった。

問1 下線部 (a) の実験について、ウイルスが正常な細胞に作用してがん細胞に変化させる過程を考察し、記述しなさい。

問2 下線部 (b) について、ウイルスは複数の遺伝子を含むゲノムを有することが知られている。ウイルスのゲノムからがんを引き起こす遺伝子を見つけるにはどのような実験を行えばよいかを記述しなさい。

問3 下線部 (c) について、がんを引き起こす遺伝子と非常によく似た遺伝子が正常な細胞の染色体上に存在することを検証するにはどのような実験を行えばよいかを記述しなさい。

問題Ⅲ 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。



(出典：フランソワ・ジャコブ著「ハエ、マウス、ヒト」(原章二 訳、みすず書房)より抜粋・一部改変)

- 問1 下線部 (a) に関連して、タンパク質は 20 種類のアミノ酸から作られる重合体であり、アミノ酸配列の膨大な組み合わせから作られるタンパク質の認識部位も多様になるはずである。しかし、それらの進化の過程での変化は少ない。その理由として考えられることを、分子の進化という観点をもとに述べよ。
- 問2 下線部 (b) に関連して、真核生物では単一の遺伝子の DNA 配列が複数種類のタンパク質を生み出すことがある。この過程について、エキソンとイントロンという言葉を用いて説明せよ。
- 問3 下線部 (c) に関連して、昆虫と哺乳類の間で見られるからだの構造およびその発生様式の共通性について、ホックス (Hox) 遺伝子のはたらきに言及しつつ述べよ。