

平成31年度入試【推薦入試I】問題

小 論 文

(生物資源科学部 生命科学科)

注 意

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはいけない。
- 2 問題紙は3ページである。解答用紙は2枚、下書き用紙は2枚である。指示があってから確認し、解答用紙、下書き用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙及び下書き用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 試験終了後、問題紙は持ち帰ること。

問 1

生命科学に関する問題 1-1 と問題 1-2 のいずれか一方を選択し、小論文解答用紙の右の記入欄に選んだ問題番号 (1 または 2) を書き加え、答えなさい。

問題 1-1 下記の文章を読み、問 (1) ~ (4) に、全体として 800 字以内で答えなさい。

1880 年、ドイツの進化生物学者 August Weismann はネズミの尻尾を何世代にも渡って切り続けたが、1 匹たりとも尻尾の短いネズミは産まれてこなかった。一方、1920 年代のフランスのパスツール研究所において、ロシア人研究者の Nadine Dobrovolskaia-Zavadskaia は、ネズミに X 線を照射し、産まれてきた子ネズミから尻尾の短い個体を得た。この尻尾の短いネズミと、正常な長さの尻尾をもつネズミを交配すると、尻尾の短いネズミが 50% の割合で産まれた。ところが、尻尾の短いネズミ同士を交配させると、正常な長さの尻尾を持つもの、短い尻尾を持つもの、母体内で発生途中で死んでしまう (胚性致死) もの 3 通りが生じた。

- (1) 「尻尾切断実験」と「X 線照射実験」から得られた結果を比較して、「短い尻尾」という表現型が世代を超えて継承される仕組みについて説明せよ。
- (2) さらに次の結果を参考にして、3 通りの子ネズミが生じた遺伝的背景について具体的に説明せよ。

X 線照射で生じたネズミを使った実験結果			
親：(尻尾の短いネズミ) X (X 線照射していない正常な尻尾のネズミ)			
F1:	正常な長さの尻尾のネズミ	50%	
	尻尾の短いネズミ	50%	
	胚性致死	0%	
親：(尻尾の短いネズミ) X (尻尾の短いネズミ)			
F1:	正常な長さの尻尾のネズミ	25%	
	尻尾の短いネズミ	50%	
	胚性致死	25%	

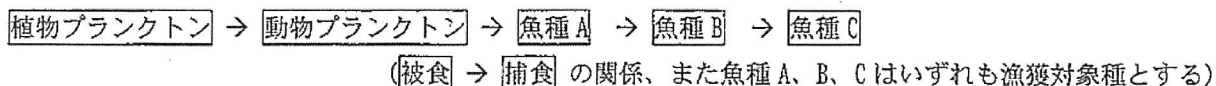
次に毛色の遺伝について考える。茶色の毛のネズミと白色の毛のネズミを交配させると、すべて茶色の毛のネズミが産まれた。さらにこの F1 世代の茶色の毛のネズミから雌雄 1 匹ずつを無作為に選び、交配させると、次のような割合 (%) で F2 世代が生じた。

毛色の違う 2 種類のネズミを使った実験結果			
F1: (茶色の毛のネズミ) X (茶色の毛のネズミ)			
F2:	茶色の毛のネズミ	75%	
	白色の毛のネズミ	25%	
	胚性致死	0%	

- (3) この結果から、毛の色が「茶色」と「白色」を決定する遺伝の仕組みはどのように説明できるか答えよ。
- (4) さらに F2 世代の茶色の毛のネズミ同士を交配させた時、白色の毛のネズミが産まれてくる確率 (%) を求め、その理由を説明せよ。確率は分数で表しても良い。

問題 1-2 下記の文章を読み、問 (1) ~ (2) に、全体として 800 字以内で答えなさい。

食物連鎖は生態系のバランスを保つのに大きな役割を果たしている。例えば、漁獲対象種である魚種 A を例に挙げると、



という関係が成り立つ。しかし魚種 A における成魚の漁獲量の経年変化を見ると、1988 年のピーク時から、現在は 20 分の 1 以下まで落ち込んでいる (下グラフ参照)。

- (1) このグラフから、幼魚と成魚が共に豊富であった 1986 年以降、1992 年までにどちらも激減したことがわかる。このような幼魚と成魚の減少は、魚種 A の人為的な乱獲 (注釈 1) によるものか、あるいは、自然に変動したことによるものか、どちらの可能性が高いと考えられるか、グラフを読み解いて理由を説明せよ。

注釈 1 : ここでの乱獲とは、漁獲による過度な圧力によって、資源量が顕著に減少すること。

- (2) 食物連鎖の観点からも、どのような事象が起これば魚種 A が減少するか具体的に説明せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

グラフの説明 : 魚種 A について、成魚と 1 年未満の幼魚の関係を年毎にプロットした。1 年未満の幼魚は漁業の捕獲対象にはならない。グラフ内の数字は西暦の下 2 桁を表示した。

出典 : (独) 水産総合研究センター中央水産研究所のデータを改変

問 2

次の英文を読み、以下の設問に答えなさい。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

(Nature, 2017, 543: 355-365 より抜粋)

humankind (人類), fulfil (満たす), renewable (再生可能な), photosynthesis (光合成), photon (光量子), convert (変換する), algae (藻類)

2-1 英文を和訳せよ。

2-2 以下の4つの語句を用いて、光合成について詳細に説明せよ。
(光化学系, ストロマ, チラコイド, カルビン・ベンソン回路)