

# ⑨5 R 2025年度 生 物

問 題 冊 子 （1～3ページ）

## 注 意 事 項

- (1) 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないこと。
- (2) 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。
- (3) 解答は別に配付する解答用紙の該当欄に正しく記入すること。ただし、解答に関係のない語句・記号・落書き等は解答用紙に書かないこと。
- (4) 解答用紙上部に印刷してある受験学部・学科コード、受験番号、氏名(カタカナ)を確認し、氏名欄に氏名(漢字)を記入すること。もし、印刷に間違いがあった場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。

〔Ⅰ〕 変異と進化に関する次の文章を読み、文中の（ 1 ）～（ 8 ）に適切な語句を記入せよ。

同種の生物個体間で見られる形質の違いを変異と呼ぶ。変異には遺伝する遺伝的変異と、遺伝しない（ 1 ）があり、進化に関わる変異は遺伝的変異である。遺伝的変異は（ 2 ）によって生じる。（ 2 ）は、DNA の塩基配列の変化によるものと、染色体の数や構造の変化によるものがある。多くの場合、（ 2 ）は個体の形質などに変化をもたらさないか、または形質に変化があったとしても個体の生存や繁殖に影響を及ぼさないが、遺伝子浮動によって集団内に広まり進化を引き起こすことがある。このような進化を（ 3 ）と呼ぶ。一方、（ 2 ）が生存や繁殖に影響を及ぼすこともある。たとえばヒトでは、赤血球の酸素運搬タンパク質である（ 4 ）の $\beta$ 鎖の遺伝子のある塩基が他の塩基に入れ替わる（ 5 ）と呼ばれる現象が生じた結果、ペプチドの端から6番目のアミノ酸がグルタミン酸からバリンに変わることによって赤血球が鎌状となる。この変異型遺伝子をホモ接合でもつヒトは、血管の閉塞が起こりやすくなり、寿命が短い。しかし、この遺伝子の正常型と変異型を（ 6 ）接合でもつヒトの場合、ほぼ正常な生活を送ることができる。この変異型遺伝子をもつヒトは、マラリアという病気に対し抵抗性を示すために、マラリアが多発するアフリカ西部ではアフリカの他の地域よりも、この変異型遺伝子の頻度が高い。このように対立遺伝子の次世代への伝わりやすさは、個体が暮らしている環境の影響を受ける。この現象を（ 7 ）と呼び、個体の生息環境により、有利な形質を持つ集団になるような進化を（ 8 ）と呼ぶ。

〔Ⅱ〕 学習に関する次の文章を読み、文中の（ 1 ）～（ 8 ）に適切な語句を記入せよ。

海の浅瀬に生息するアメフラシの水管に水流などの機械刺激を与えると、「エラ引っ込め反射」が生じる。しかし、水管へ同様の刺激を繰り返すと、次第にエラを引っ込めなくなる。これは（ 1 ）と呼ばれる学習である。この学習は、水管感覚ニューロンの神経終末における（ 2 ）小胞の減少と電位依存性（ 3 ）イオンチャネルの不活性化の結果、放出される神経伝達物質が減少することにより生じる。（ 1 ）を生じたアメフラシの尾部に強い電気ショックを与えると、水管の機械刺激による「エラ引っ込め反射」が回復する。これは（ 4 ）と呼ばれる学習である。尾部にさらに強い電気ショックを与えると、本来では反応の生じない水管への弱い機械刺激に対しても反射を生じるようになる。このような反応の増強を（ 5 ）と呼ぶ。この反応の増強は、尾部の感覚ニューロンから分泌される神経伝達物質が水管感覚ニューロンの神経終末にはたらくことにより（ 6 ）イオンチャネルが不活性化された結果、水管感覚ニューロンとエラ運動ニューロン間の（ 2 ）における伝達効率が高くなることによって生じる。また水管感覚ニューロンへの弱い機械刺激と尾部への電気ショックを、あるタイミングで組み合わせて繰り返し与えると、水管への弱い機械刺激に対し特異的にエラ引っ込め反応を生じるようになる。このような現象を（ 7 ）条件付けと呼び、2つの無関係な感覚刺激を結び付けて学習することを（ 8 ）学習と呼ぶ。

〔Ⅲ〕 生態系に関する次の文章を読み、文中の（ 1 ）～（ 9 ）に適切な語句を記入せよ。

陸上のある場所に生息する植物，動物，微生物のすべてを含む生物のまとまりはバイオームと呼ばれる。バイオームを形成する生物種の構成は，年平均気温と（ 1 ）の影響を強く受ける。たとえば，ツンドラは年平均気温が  $-5^{\circ}\text{C}$  以下であり，（ 1 ）が少ないため，藻類と菌類の共生体である（ 2 ）類やコケ類がバイオームの主体となる。

南北に長い国土を持つ日本では，緯度によって年平均気温が異なる。そのため，それぞれの地域でその気温に適応した植物がその地域の極相林の優占種となり，北から針葉樹林，（ 3 ），照葉樹林，亜熱帯多雨林が分布する。このような，緯度の違いに伴うバイオームの分布を（ 4 ）と呼ぶ。一方，同じ緯度でも標高の異なる地域が存在する。この標高の違いに対応するバイオームの分布を（ 5 ）と呼ぶ。亜熱帯多雨林と照葉樹林を優占するタブノキ，クスノキなどの（ 6 ）樹は，光合成能力が（ 7 ）い葉を年中つけている。一方，（ 3 ）を優占するブナ，ミズナラ，カエデなどの（ 8 ）樹は，春から夏にかけては光合成能力が（ 9 ）い葉をつけるが，秋には紅葉し，冬には葉をつけていない状態となる。