

受験番号	
------	--

分 子 遺 伝 学

以下の設問に答えなさい。解答は解答用紙に記入すること。

設問1. 遺伝子の変異には塩基置換、挿入、欠失、重複など多様な種類がある。これらの基本的な変異について説明し、それらが動物の形質に影響を与える具体例を一つ挙げなさい。

設問2. ミトコンドリア DNA の構造と多型性について説明し、その特徴が動物遺伝学・進化学・品種改良・疾病研究・法科学などの研究分野でどのように利用されているか、例を挙げて論じなさい。

令和8年度日本獣医生命科学大学
大学院 獣医生命科学研究科

獣医保健看護学専攻博士後期課程
第1次学力試験

分 子 遺 伝 学

「解答例」

①塩基置換はDNAの一部の塩基が別のものに置き換わる変化で、場合によってはアミノ酸が変わりタンパク質機能に影響を与える。挿入や欠失はDNAの塩基が増減することで、読み枠がずれて大きな変化を生じやすい。重複は配列が繰り返され、遺伝子量や発現量に関わる。こうした変異は伴侶動物の形質にも影響する。たとえば、猫ではCMAH遺伝子の変異が血液型(A型・B型・AB型)を決め、輸血の適合性に直結する。また、犬や猫のSTR(短い反復配列)の多型は個体識別に利用され、親子判定や法科学的な鑑定にも役立っている。このように遺伝子変異は疾患や形質の違いを生むだけでなく、個体識別や臨床現場でも重要な意味をもつ。

②ミトコンドリアDNA(mtDNA)は細胞内のミトコンドリアに存在する小型の環状DNAで、哺乳類では約16.5kbの長さをもつ。タンパク質をコードする遺伝子に加え、tRNAやrRNAを含み、ほとんどが遺伝子領域で占められている。非コード領域には複製や転写を調節するD-loopがあり、mtDNAは母性遺伝を示すことも特徴である。修復機構が弱く酸化ストレスを受けやすいため変異率が高く、多型が多く見られる。こうした多型は研究や応用に役立つ。例えば、動物遺伝学や進化学では系統解析や集団構造の研究に用いられ、家畜の品種改良では母系の血統確認に使われる。さらに、一部の変異はミトコンドリア病などの研究対象となり、法科学分野では個体識別や母系親子判定に応用されている。以上のようにmtDNAは多様な分野で有用な情報を提供する。

令和8年度日本獣医生命科学大学
大学院 獣医生命科学研究科

獣医保健看護学専攻博士後期課程
第1次学力試験

分 子 遺 伝 学

「出題意図」

- (1) 今後、分子遺伝学を学ぶ上で基礎となる、遺伝子変異とその形質への影響に関する知識と理解を問う
- (2) 今後の研究で中心的に用いるDNA多型解析技術について、その基礎原理と応用に関する理解を問う。