

令和5年度総合型選抜 生命理工学院 出題の意図

問題 1

この問題では、ショウジョウバエの形態形成に重要な役割を担うホメオティック遺伝子に着目し、真核生物の「遺伝子の転写制御」と「遺伝子制御による体節決定」に関し、「細胞内」と「体全体」という異なった縮尺上の知見を結び付ける力と、発生生物学上の未解決の問題を解くための考える力を問う問題です。

小問1は、遺伝子が細胞や組織の特定の場所でどのように発現・制御されているのか、基本的な遺伝子の転写制御のメカニズムに留意して答えてもらうとよいです。

小問2は、ホメオティック遺伝子の各体節を決定する機能を有していることを立証するための必要かつ十分な実験を、遺伝子組換え技術の知識も引用しながら解答してもらうことを意図しています。

小問3は、考える力、応用する力、創造性を問う問題です。未解決の問題に対して、どのように取り組むかの問題解決力を見る内容となっています。全体的には自分の考え、アイデアを論旨がわかるように答えてもらうとよいです。

問題 2

この問題は、日常生活の中で、科学的な見方や考え方ができているかを問う問題です。

小問1は、筋収縮の仕組みに関する基本的な問題です。筋収縮がATPのエネルギーを使い、ミオシンフィラメントがアクチンフィラメントに滑り込むこと、筋収縮はカルシウムイオン、トロポニン、トロポミオシンによって制御されることなど、筋収縮の仕組みの本質を理解しているかどうか、出題の意図となっています。

小問2は、野生動物が逃げ回る状態は十分に酸素を取り込むことができない無酸素運動であることを推測し、筋細胞が酸素を必要としない解糖によってグルコースから乳酸とエネルギーを産生することを解答してもらうとよいです。

小問3は、あまり馴染みのない死後硬直のメカニズムを、筋収縮の基本的な仕組みに留意して答えてもらうとよいです。

小問4は、熟成による旨み成分は特定微生物による芳香性物質の産生や肉のタンパク質の分解により生じるアミノ酸であること、また、微生物による発酵と腐敗の仕組みを理解して説明できているかが、出題の意図となっています。