

問題 7 (生物学)

シロイヌナズナにはスーパーマンと呼ばれている遺伝子座 (*SUPERMAN*: 省略形は *SUP*) があり、その機能欠損変異体ではおしべの数が増えるが、稔性は低下しない。これまでに似たような表現型を示す複数の変異体を得られており、すべて *SUP* の対立遺伝子であることがわかっている。これらの変異の構造的特徴を調べるために、*SUP* タンパク質のコード領域とその上流・下流領域 40 キロ塩基対の塩基配列を決定した。その結果、大部分の変異体では、コード領域またはその近傍に塩基配列上の変化が認められた。しかし、少数ではあるが、塩基配列を決定した全領域に渡って、塩基配列上の変化が見られない対立遺伝子があった。便宜上、これらを *SUP* と区別するためにクラーク・ケント (*CLARK KENT*: 省略形は *CLK*) と命名した。上記の実験に関して、以下の間に答えよ。

- 問 1. アンダーラインをしたような構造変化を表す分子遺伝学的な名称を 4 つ以上述べよ。
- 問 2. *clk* 変異が *SUP* の対立遺伝子であることを証明するために、*clk* +/ + *sup* トランスヘテロ接合体を用いた交配実験を行った。その結果、*clk* は対立遺伝子であることがわかった。このトランスヘテロ接合体を用いて、どのような実験を行い、どのような結果になったかについて、要点を述べよ。ただし、遺伝子型については、適当な方法で調べることができるものとする。(約 200 字)
- 問 3. *clk* 対立遺伝子には塩基配列上の変化は見られなかったが、明らかに *CLK* (*SUP*) 遺伝子の機能に異常があると考えられる。しかし、*clk* 変異シロイヌナズナのゲノムから、*clk* 遺伝子領域を含む 7 キロ塩基対の DNA 断片をクローニングし、*clk* 変異シロイヌナズナと *sup* 変異シロイヌナズナへ導入したところ、両者の表現型は完全に野生型に回復した。*clk* 変異としてどのような分子レベルの異常が考えられるか述べよ。また、それを調べる簡便な方法について述べよ。(約 100 字)
- 問 4. 問 3 のように遺伝子機能が変わる仕組みは、正常な個体発生や生体機能の維持においても働いていることが知られている。例を一つあげ、簡単に説明せよ (約 100 字)。