

問題7 (生物学)

塩基置換を誘発するメタンスルホン酸エチル (EMS)という薬剤で野生型シロイヌナズナの種子を処理したところ、シワが寄った葉身を持ち野生型に比べて葉の色が薄くなる変異体 *yellow* が得られた。また、この EMS 処理した集団からは *yellow* とは別に葉が白くなるアルビノの表現型を示す劣性の変異体が多数得られた(1)。

yellow のホモ接合体を自家受粉して得られた後代を観察すると、野生型と見分けがつかない個体が全体の約10%分離した。*yellow* に強く連鎖する DNA 多型マーカーを用いてこれらの遺伝子型を調べると、野生型表現型を示した個体もすべて *yellow* 変異をホモに持つ事が明らかとなった(2)。

yellow 遺伝子をクローニングしその発現様式を解析したところ、野生型の *YELLOW* は緑色組織全体で発現していることがわかった。次にクローニングした *YELLOW* 遺伝子のコーディング領域 3'末端に、読み枠が合うように緑色蛍光タンパク質 (Green Fluorescence Protein、GFP) 遺伝子のコーディング領域を融合し、融合遺伝子 *YELLOW-GFP* を作製した。*YELLOW-GFP* は *YELLOW* 遺伝子のプロモータで発現するようにした。そして *YELLOW-GFP* 融合遺伝子を野生型シロイヌナズナの染色体上に導入した(3)。

問1) 下線部(1)で葉が白くなるのはどのような機能をもつ遺伝子に変異したためと考えられるか、アルビノ変異体が比較的多数えられた原因と共に考察せよ。

問2) 下線部(2)のような結果が得られた原因を考察せよ。ただし、*yellow* 変異体の稔性は野生型と変らないものとする。

問3) 下線部(3)で作製した形質転換シロイヌナズナはどのような事を調べるために作製したのかを、このような方法を用いる利点を含めて述べよ。

問4) 最終的に *YELLOW* タンパク質は色素体に局在する事が明らかとなった。植物において色素体が関与する重要な生理機能を3つ挙げよ。