

植物生理学 (1 / 1)

問題 [1]、[2]、[3] はそれぞれ別の解答用紙に解答しなさい。

[1] 葉緑体は、反応中心で光化学反応にかかわるクロロフィル以外に多くの光捕集色素を持ち、比較的弱い光の下でも効率よく光を吸収して光合成を行うことができる。一方、強い光の下では、集めた光エネルギーすべてを二酸化炭素の同化に使いきれないため、活性酸素の生成というリスクが生じる。植物は、強光下での活性酸素生成を抑えるための様々な機構をもっているが、この光防御機構の例を 2 つ挙げ、それぞれ説明しなさい。(30 点)

[2] 光合成産物の篩管における輸送について以下の問いに答えなさい。(計 35 点)

- (1) 篩管の中を輸送される主要物質はショ糖である。ショ糖以外の輸送物質を有機物と無機物、1 つずつ挙げなさい。(6 点)
- (2) 篩管は通常、篩要素に加えてもう 1 つの細胞から構成され、その機能を果たしている。その細胞の名前を答えなさい。(4 点)
- (3) 篩管を介して光合成産物が植物体の各部へ輸送される。その前段階として、篩管にショ糖が濃度に逆らって積み込まれる。この過程には 2 つの膜輸送タンパク質が関与する。その 2 つの名を挙げ、積み込みの機構を 150 字程度で説明しなさい。(15 点)
- (4) 積み込みののち、篩管を介してショ糖は植物体各部へ輸送される。その輸送の駆動力を答えなさい。また、駆動力はどのようにして生じるか 100 字程度で説明しなさい。(10 点)

[3] 水と養分の根による吸収と道管による輸送について以下の問いに答えなさい。(計 35 点)

- (1) 根から吸収された物質が木部へ運ばれる経路は 2 つある。それぞれの名称と、その特徴を述べなさい。また、内皮細胞のカスパー線機能についても触れなさい。(28 点)
- (2) シベリアのタイガのような寒冷地では、トウヒやモミ、マツなどの常緑針葉樹が優先種になり、ツバキ、カシ、カシノキなどの常緑広葉樹がみられない。この理由を“道管における水輸送”に着目して述べなさい。(7 点)