

問題番号 [8] <植物生理学>

次の問いに答えなさい。(計 50 点)

(1) 植物の水環境応答について、以下の問いに答えなさい。(計 24 点)

(a) 植物が土壌から水を吸い上げ、葉まで押し上げるしくみについて 140 字程度で説明しなさい。ただし、以下の 3 つの語句を全て用いること。(12 点)

気孔、浸透圧、根

(b) 植物は水不足や乾燥を感知すると、乾燥耐性を高めて適応しようとする。主要な乾燥耐性のしくみを 3 つあげ、それぞれ 15 字程度で記述しなさい。(12 点)

(2) 葉緑体の特徴について、以下の問いに答えなさい。(計 26 点)

(a) 葉緑体は、光合成能力をもつ原核生物が真核生物の祖先に取り込まれ共生して生じたと考えられている。葉緑体が共生起源であると考えられる根拠を、現在の葉緑体の特徴をもとに、3 つあげなさい。(6 点)

(b) 葉緑体において行われる光合成の過程では、チラコイド膜上で行われる電子伝達により、チラコイド膜の内外にプロトン (H^+) の濃度勾配が生じ、それを利用して ATP の合成が行われる。このような ATP 合成と共役した電子伝達はミトコンドリアで行われる呼吸においても行われる。両者の違いを 140 字程度で説明しなさい。ただし、光化学系 I/II や呼吸鎖複合体などの電子伝達成分の違いは含めない。また、以下の 2 つの語句を両方用いること。(10 点)

光エネルギー、酸化還元反応

(c) 葉緑体の形成と機能を制御するしくみの 1 つである「レトログレードシグナル」について、80 字程度で説明しなさい。(10 点)