

生物 京都大学 (前期) 1/2

生物問題 I

問1 (え)

問2 (い), (お), (き)

問3 ア mRNA(伝令 RNA) イ tRNA(転移 RNA) ウ 翻訳

問4 5'-CTA-3'

問5 (お)

- 問6 (1) ・細胞を培養した容器を複数用意する。
・各容器に一定濃度の結合体 Q-Lb および異なる濃度の化合物 S を含む溶液を加える。
・蛍光測定装置を用いて容器ごとに細胞の蛍光強度を測定する。
- (2) 化合物 S の濃度が高い容器ほど、細胞の蛍光強度が高くなる。

生物問題 II

問1 (1) XX (2) XY

問2 (1) YY (2) $\frac{1}{4}$

問3 (1) 雌 (2) XX

問4 ベクターに含まれる GFP 遺伝子が転写・翻訳されるまでに数時間を要するため、数時間後にしか緑色蛍光は観察されない。

問5 TG メダカでは全身の細胞で GFP が発現しているため、卵母細胞でも GFP が発現していると考えられる。したがって、TG メダカが産生した卵の細胞質には GFP が残存しており、受精直後では全ての受精卵で緑色蛍光が観察される。

問6 個体 E は相同染色体の一方に GFP 遺伝子が導入されており、個体 E が減数分裂を行って産生した卵の半数は GFP 遺伝子をもつ。その結果、半数の卵だけで GFP が合成され続けた。

問7 メダカでは、受精卵の細胞質のタンパク質は卵のみに由来すると考えられる。下線部②では雌親が TG メダカであったため、卵の細胞質に GFP が残存しているが、下線部④では雌親が野生型メダカであったため、卵の細胞質に GFP が存在しない。

問8 個体 F では X 染色体に GFP 遺伝子が導入されており、その X 染色体を受け継いだ雌個体は GFP 遺伝子をもつが、Y 染色体を受け継いだ雄個体は GFP 遺伝子をもたないため。

生物 京都大学 (前期) 2/2

生物問題 III

問1 負の重力屈性

問2 (1) 胚軸の先端を屈曲させて子葉を下向きにし、胚軸の伸長を抑制して肥大を促進する。

(2) 胚軸の先端が屈曲することで子葉が傷つきにくくなり、胚軸を強くすることで土から出やすくなる。

問3 変異体 A を暗条件でエチレンを添加して生育させた結果、エチレン合成に異常がある場合は条件 3 で野生株を育てたのと同じ結果が得られ、エチレン応答反応に異常がある場合は、条件 4 で野生株を育てた結果と同様になる。

問4 ア 最終収量一定 イ 相利共生

問5 混植の場合は、インゲンマメの近くにトウモロコシの茎があるので、インゲンマメはその茎につるを巻きつけることで上方へ伸長でき、光を効率よく獲得することができる。一方、トウモロコシはマメ科植物のインゲンマメが近くに存在することで、マメの根に共生している根粒菌による窒素固定によってできたアンモニウムイオンを得られる。

問6 (1) (え)

(2) 十分な化学肥料が土壤に投入されると、植物は菌根菌からリンなどの栄養を受け取る必要がなくなるので受け取らず、菌根菌が一方向的に植物から有機物を奪う、寄生の関係になる。

生物問題 IV

問1 蜜の合成

問2 図 2 と 図 4 より、口器長が短い個体は蜜が十分に摂取できず、子を残しにくいので、自然選択によって集団から排除される。

問3 図 3 と 図 4 より、花筒長が短い個体は花粉が柱頭に付着しにくく、子を残しにくいので、自然選択によって集団から排除される。

問4 この植物の花筒長と昆虫の口器長は、ともに遺伝的な形質である。

問5 競争的排除

問6 (あ)

問7 (あ)

問8 (う)

問9 利用する資源の重なりが小さくなるように変化したことによって、同じ資源をめぐる競争が弱くなるので、共存の可能性が高くなる。