

第1問

I

A 1—23, 2—46, 3—4, 4—2

B 生殖細胞の遺伝的多様性を増大させる。

C G1期にはDNAの複製の準備が行われる。S期にはDNAが複製されてDNA量は2倍になる。G2期には分裂の準備が行われる。M期には凝縮して太く短くなった染色体が観察できるようになり、微小管からなる紡錘系によって染色体が両極に分かれ、娘細胞に分配される。

D (2), (4)

E G2期

F 放射線照射でDNA損傷が生じた細胞の細胞周期をG2期で停止させる。

G 放射線照射でDNA損傷が生じた細胞におけるS期の進行を抑制する。

H 配列置換型 *GFP-a* 遺伝子から合成される mRNA では本来の終止コドンよりも手前に終止コドンが導入されており、正常なものよりも短いタンパク質が合成される。欠失型 *GFP-b* 遺伝子はプロモーター領域が欠失しているため、転写されない。

I レポーター遺伝子を導入した細胞において、制限酵素 N を発現させる。

J (6)

K レポーター遺伝子を導入した遺伝子 *Y* の欠損細胞に正常な遺伝子 *Y* を導入した細胞と、ミスセンス変異のある遺伝子 *Y* を導入した細胞をそれぞれ準備し、両者の間で組換え頻度を比較する。

L アポトーシス

M 中心体は紡錘体形成の起点となるため、中心体の数が増えると分裂時に正常な紡錘体が形成されなくなり、娘細胞に染色体が正常に分配されない。

II

N 正常細胞では一方の相同染色体の遺伝子 *Y* のみ変異しており、もう一方の相同染色体の遺伝子 *Y* から正常なタンパク質 *Y* が合成されるが、がん細胞では両方の相同染色体の遺伝子 *Y* が変異しており、タンパク質 *Y* の機能が失われている。

O 25%

②番の男性は母親から $\frac{1}{2}$ の確率で変異した遺伝子 *Y* を受け継いでおり、その場合、子どもに $\frac{1}{2}$ の確率で変異した遺伝子 *Y* が受け継がれる。

第2問

I

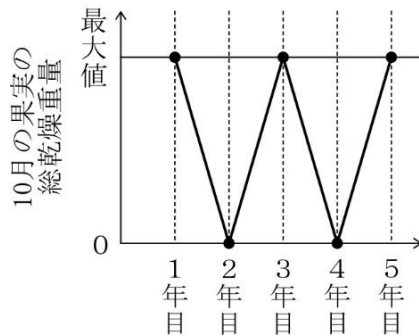
A (1), (5)

B 1—受動輸送, 2—師部の細胞, 3—葉肉細胞, 4—能動輸送, 5—師部の細胞, 6—葉肉細胞

C 葉肉細胞から原形質連絡を介して濃度勾配に従って師部の細胞に拡散したスクロースがオリゴ糖に変換されると, 内径が細い原形質連絡を通して葉肉細胞に逆流しにくくなる。

D (4)

E



10月の根のデンプン濃度が0%だと翌年には花が咲かないため果実が形成されず, 10月の根のデンプン濃度が20%だと翌年には多くの花が咲いて果実の総乾燥重量が最大値になる。

F (3), (4)

II

G 7—2, 8—6, 9—グルタミン

H 窒素同化の反応には, 葉における光合成の過程で合成される NADPH や ATP が利用される。

I (2), (3)

J CO₂ を固定する酵素の合成に十分な量の硝酸塩が獲得できる状況では, 地上部に物質を配分して葉面積を大きくし, 個体の光合成速度を大きくすることができる。

K 10—地上部と地下部, 11—促進させる, 12—地下部, 13—地上部, 14—地上部, 15—地上部, 16—促進させる

第3問

A 1—自然抗体, 2—B細胞, 3—免疫グロブリン

B (1), (2), (3)

C (3)

D A型—グリシン, B型—アラニン

E (5)

F 1—開始コドン, 2—アンチコドン, 3—ペプチド, 4—キャップ, 5—ポリ A 尾部 (ポリ A 鎖), 6—葉緑体, 7—ミトコンドリア, 8—細胞内共生 (共生)

G (1), (2), (6)

H (3)

I ペプチド4—c, ペプチド5—h

J b

K (2), (3)