

第1問

I

A 1-フレーム (読み枠) 2-同義置換

B あ-き

C (1), (2), (4)

D 2, 6

E 1)

理由 : a と d は変異で終止コドンが現れ, 発現するタンパク質は融合遺伝子 3 から発現するものよりも小さくなるが, b と c は変異で終止コドンが現れず, コドンの読み枠も変わらないため, 発現するタンパク質は小さいものにならない。

II

F (2)

G 基質特異性

H リガンド

I (1), (3)

J アミノ酸の置換によって X-Y 融合タンパク質のチロシンリン酸化活性部位の立体構造が変化し, リン酸化活性は保たれたまま, 分子標的薬 Q が結合できなくなった。

K 4 個

L 3

第2問

I

A 与える前-(2) (6)

与えた後-(4)

B マメ科植物であるアカツメクサは、窒素固定を行う根粒菌と共生しているため、土壌の窒素欠乏に対して反応を示さない。一方、ソルガムはリン酸や窒素の供給源が土壌中の無機栄養であるため、それらの欠乏時には菌根菌との共生を進めるように反応する。

C 休眠中のストライガ種子のごく近くに寄生可能な根がある場合にのみ種子が発芽する。

D ・ストライガの発芽を誘導する活性

ストライガの発芽を誘導する活性が高い方が、散布後により確実にストライガを発芽させて枯死させることができる。よって、ストライガの発芽を誘導する活性をより高めるように改変することが望ましい。

・菌根菌を誘引する活性

菌根菌を誘引する活性が高いと、畑地に残留した類似化合物に菌根菌が反応して誘引され根に菌根菌が定着しにくくなるので、菌根菌を誘引する活性をより低くするように改変することが望ましい。

II

E アブシシン酸の作用で気孔が閉鎖し、蒸散による葉からの熱放散量が減少した。

F (6)

G タンパク質 Y は、アブシシン酸濃度が上昇すると、アブシシン酸の作用を抑制する活性が低下するが、タンパク質 X は、アブシシン酸濃度が上昇しても、アブシシン酸の作用を抑制する活性が高いまま低下しない。

H ・最も早く光合成活性が低下したもの

葉温が早い時期に上昇したものが、早くから気孔を閉鎖して植物体内への二酸化炭素の取り込みが低下しており、これによって早く葉の光合成活性が低下したと考えられる。よって、タンパク質 Y のはたらきを欠失させたシロイヌナズナ変異体である。

・最も早く萎れるもの

葉温が上昇しないものが、気孔を閉鎖せずに蒸散を継続的に行っており、これによって早く植物体内の水が不足して葉が萎れると考えられる。よって、タンパク質 X を過剰発現させたシロイヌナズナ形質転換体である。

第3問

I

A (2)

B (1)二胚葉性 (2)三胚葉性 (3)三胚葉性 (4)三胚葉性 (5)二胚葉性
(6)三胚葉性

C 旧口動物は原口がそのまま成体の口になるが、新口動物は原口の付近に肛門が形成され、口は新たに形成される。

D ウニやヒトデの発生過程で見られる幼生は左右相称の体制を有し、その後、変態して五放射相称の体制を有するようになる。

II

E (ア)-2, 3, 4 (イ)-1 (ウ)-4 (エ)-1 (オ)-2

F 新口動物は原口から陥入が起こって消化管が形成され、原口付近に肛門が形成されるが、珍渦虫でこのようにして消化管が形成されたとすると、原口に由来すると考えられる構造が存在しない。

III

G (1)

H (4)

I 放射相称の体制を有し、肛門がなく、からだを体表を覆う外胚葉と消化管を取り囲む内胚葉の2つの胚葉で形成されており、外胚葉と内胚葉の間の腔所に中胚葉性の組織が存在しないので、刺胞動物門であると考えられる。