2025年度　第1回　東大模試　生物　採点基準

第１問

【解答例】　【配点】20 点

Ⅰ

A　1－肛門　　2－神経溝　　3－神経提(神経冠)　　2 点(完答)

B　体節－(2)　　側板－(4)　　1 点×2＝2 点

C　イモリの初期原腸胚の原口背唇部を同時期の宿主胚の腹側外胚葉に移植すると，二次胚が形成された。この二次胚の脊索は移植した原口背唇部に由来するが，神経管は宿主胚の外胚葉に由来していた。　2 点

D　頭部オーガナイザー－(4)　　胴部オーガナイザー－(3)　　2 点(完答)

E　遺伝子 *O*, *L*, *G* のアンチセンス RNA とは塩基配列の異なる RNA を 4 細胞期胚の動物極側に注入し，胚の頭部の発生に異常がないことを確かめる。　2 点

F　(2)，(4)　　2 点(完答)

G　4－BMP　　5－BMP 受容体　　6－表皮　　1 点(完答)

　7－BMP　　8－BMP 受容体　　9－神経　　1 点(完答)

H　タンパク質 O は，タンパク質 L と複合体を形成して，転写調節領域 I に結合することによりコーディン遺伝子と頭部形成に関わる遺伝子群の発現を促進する。また，タンパク質 G と複合体を形成して，転写調節領域Ⅱに結合することにより胴部形成に関わる遺伝子群の発現を抑制する。　2 点

Ⅱ

I　神経胚期において，体軸幹細胞から外胚葉由来の神経管と中胚葉由来の体節が分化していること。　2 点

J　遺伝子 T の産物は，遺伝子 S の転写調節領域の活性化を抑制する。　2 点

【採点基準】

A　2－神経褶(神経しゅう)は可。

C　「イモリの初期原腸胚の原口背唇部を同時期の宿主胚の腹側外胚葉に移植すると二次胚が形成された」の内容で１点。

「二次胚では，原口背唇部は主に脊索に分化し，腹側外胚葉から神経管が分化した」の内容で１点。

E　「遺伝子 *O*，*L*，*G* のアンチセンス RNA とは塩基配列の異なる RNA を 4 細胞期胚の動物極側に注入する」の内容で１点。これが正解のときのみ以下を採点対象とする。

「胚の頭部の発生に異常がないことを確かめる」の内容で１点。

H　「タンパク質 O は，タンパク質 L と複合体を形成して，転写調節領域 I に結合することによりコーディン遺伝子と頭部形成に関わる遺伝子群の発現を促進する」の内容で１点。

「タンパク質 G と複合体を形成して，転写調節領域Ⅱに結合することにより胴部形成に関わる遺伝子群の発現を抑制する」の内容で１点。

I　「神経胚期に」がない答案は１点。

「体軸幹細胞から神経管と体節が分化している」など，由来する胚葉が何かわからない答案は１点。

J　「遺伝子 *T* は，遺伝子 *S* の転写調節領域の活性化を抑制する」など，遺伝子 *T* の産物(タンパク質)に言及していない答案は１点。

第 2 問

【解答例】 【配点】20 点

Ⅰ

A　1－伸長　　2－頂端　　1 点(完答)

　　3－肥大　　4－形成層　　1 点(完答)

B　(1)，(3)，(5)　　2 点(完答)

C　根を暗所で水平に置くと，根冠のコルメラ細胞内のアミロプラストが重力方向に沈降して，PIN タンパク質が下側の細胞膜に配置された結果，オーキシンが根の下側に輸送され，オーキシン濃度が高くなった根の下側の成長が抑制されるため。　3 点

D　強光下に置かれると，転写因子 X のはたらきにより根の分化を誘導する遺伝子 A の発現が抑制され，芽の分化を誘導する遺伝子 B の発現が促進されるため。　2 点

Ⅱ

E　6－能動　　7－ATP 合成　　1 点(完答)

　　8－受動　　9－光リン酸化　　1 点(完答)

F　9－$NADP^+$と NADPH の存在量の合計　　10－増加　　1 点(完答)

　11－上回る　　12－増加　　1 点(完答)

G　強光下ではサイクリック電子伝達系が活性化され，水素イオンが分子 Q を介してストロマからチラコイド内腔に移動することが繰り返されるため，ストロマの pH は上昇する。　2 点

H　強光下ではストロマ内の pH が上昇するため，NAD^+リン酸化酵素の活性が上昇して NAD^+から $NADP^+$への反応が促進される。また，$NADP^+$脱リン酸化酵素の活性が低下して $NADP^+$から NAD^+への反応が抑制されるため，$NADP^+$の存在量は増加し，NAD^+の存在量は減少する。　3 点

I　(2)　　2 点

【採点基準】

C 「根を暗所で水平に置くと，根冠のコルメラ細胞内のアミロプラストが重力方向に沈降する」の内容で１点。

「PIN タンパク質が下側の細胞膜に配置された結果，オーキシンが根の下側に輸送される」の内容で１点。

「オーキシン濃度が高くなった根の下側の成長が抑制される」の内容で１点。

D 「根の分化を誘導する遺伝子 A の発現が抑制される」の内容で１点。

「芽の分化を誘導する遺伝子 B の発現が促進される」の内容で１点。

ただし，「強光下に置かれると，転写因子 X がはたらく」の内容がない答案は１点減点。

G 「強光下ではサイクリック電子伝達系が活性化され，水素イオンが分子 Q を介してストロマからチラコイド内腔に移動することが繰り返される」の内容で１点。これが正解のとき，以下を採点対象とする。

「ストロマの pH は上昇する」の内容で１点。

H 「強光下ではストロマ内の pH が上昇するため，NAD^+リン酸化酵素の活性が上昇して NAD^+から $NADP^+$への反応が促進される」の内容で１点。

「$NADP^+$脱リン酸化酵素の活性が低下して $NADP^+$から NAD^+への反応が抑制される」の内容で１点。

「$NADP^+$の存在量は増加し，NAD^+の存在量は減少する」の内容で１点。

第３問

【解答例】　【配点】20 点

Ⅰ

A　17%　2 点

B　(6)　1 点

C　(3)，(4)　2 点(完答)

D　(1)　2 点

E　(4)　2 点

F　A_1A_1 と B_2B_2，A_1B_1 と A_2B_2，B_1B_1 と A_2A_2　2 点(完答)

G　(4)　2 点

Ⅱ

H　(2)　1 点

I　突然変異がタンパク質のアミノ酸配列に影響を与えず，生存に有利・不利にはたらくことがないため。　2 点

J　出現頻度がある一定以下の一塩基多型は身長を高くする影響が大きく，出現頻度がある一定以上の一塩基多型は身長にあまり影響しない。　2 点

K　過去の日本人の集団では身長を高くする突然変異が複数回生じたが，生存や繁殖に不利にはたらいたため，自然選択によってその頻度が低下した。　2 点

【採点基準】

I　「突然変異がタンパク質のアミノ酸配列に影響を与えない」の内容で１点。
「生存に有利・不利にはたらくことがない」の内容で１点。

J　「出現頻度がある一定以下の一塩基多型は身長を高くする影響が大きい」の内容で１点。
「出現頻度がある一定以上の一塩基多型は身長にあまり影響しない」の内容で１点。

K　「過去の日本人の集団では身長を高くする突然変異が複数回生じた」の内容で１点。
「生存や繁殖に不利にはたらいたため，自然選択によってその頻度が低下した」の内容で１点。