

平成30年度入学者選抜試験問題（前期日程）

生物基礎・生物〔正解と解答例〕

問題1

1) 共通点（解答例）

両者はともに一重の生体膜に包まれた扁平な袋状の構造を持ち、小胞を形成してタンパク質などを輸送する働きを持つ点で共通している。

相違点（解答例）

小胞体は一部が核膜と連続しているが、ゴルジ体は連続しておらず、小胞体はタンパク質の合成やカルシウムの貯蔵と放出などの働きをするが、ゴルジ体は細胞内外への物質の輸送を調節する働きをする。

2) 異化代謝を行う細胞小器官：(解答) ミトコンドリア

由来となった生物群名（解答例）好気性細菌

同化代謝を行う細胞小器官：(解答) 葉緑体

由来となった生物群名（解答例）藍藻類

共通点（解答例）二重の生体膜に包まれており、独自のDNAを持つ。

相違点（解答例）

ミトコンドリアではクリステと呼ばれる内膜の内側がマトリックスと呼ばれる領域であるが、葉緑体では内膜の内側にはクロロフィルaを内包するチラコイドと呼ばれる袋状構造とストロマと呼ばれる領域が存在する。

3) (解答例)

複雑な物質を単純な物質に分解する過程でエネルギーを得る代謝が異化代謝である。2点
また、エネルギーを使って単純な物質から複雑な物質を合成する代謝が同化代謝である。

4) (解答例)

ミトコンドリアは、外部から取り入れた酸素と水を用いて、(細胞質基質においてブドウ糖の分解により生じた)ピルビン酸を分解する過程で二酸化炭素と水およびエネルギー(ATP)を発生させる好気呼吸(クエン酸回路と電子伝達系)の働きを担う。

5) (解答例)

葉緑体は、光エネルギーを使い、外部から取り入れた二酸化炭素と水を用いてブドウ糖を合成する過程で酸素と水を発生する酸素発生型光合成の働きを担う。

問題2

1) 転写されることを何と呼ぶか答えなさい。(解答例) 選択的遺伝子発現

その際に重要な働きをするタンパク質の名称を述べなさい。(解答例) 調節タンパク質

2) (解答例)

精原細胞，始原生殖細胞から分化してできた幹細胞で，一部は一次精母細胞となり減数分裂によって精子を作る。

3) (解答例)

プラナリアはすべての細胞に分化できる幹細胞が全身にちらばっているため再生できるが，哺乳類の組織の幹細胞は，一定の細胞に分化する能力はあるがすべての細胞に分化する能力はないため。

4) ES 細胞を別の呼び方で記しなさい。(解答例) 胚性幹細胞

様々な細胞へ分化できることを何と呼ぶか答えなさい。(解答例) 多能性

5) iPS 細胞を別の呼び方で記しなさい。(解答例) 人工多能性幹細胞

なぜ体細胞は分化能力を取り戻し iPS 細胞になるのか述べなさい。(解答例)

導入した遺伝子が遺伝子の発現調節の相互作用に影響を与え，細胞が初期化されるから。

6) (解答例)

ES 細胞は受精卵から作られるため，将来子供になるはずの命を奪ってしまう。また受精卵は自分自身の細胞ではないため免疫拒絶反応の問題が生じる。iPS 細胞は自身の体細胞を用いるため免疫拒絶反応は生じないが，遺伝子の発現調節を改変させたことにより，異常な細胞が生じる危険性を排除できない。

問題 3

1) (解答)

ア (屈性) イ (傾性) ウ (膨圧) エ (インドール酢酸) オ (極性移動) カ (重力)

2)

① (解答例) 先端で受容された光の刺激が，下部の組織に伝えられ，屈曲することが分かった。

② (解答例) 光の方向への屈曲は，先端で受容された光刺激により先端部の水溶性物質が光の当たらない側に移動し，さらに物質が下方に移動して陰側の組織の生長を促進することが示された。

3)

1 (解答例) 広く植物に存在し，植物体内で合成され，移動などして作用すること。

2 (解答例) 微量で植物の成長などを調節すること。

4) (解答例)

植物ホルモンは，植物の生理反応と生育を制御するため，植物体内で適切な濃度に調節されている。従って，オーキシン様物質が高濃度に施用されると，植物体内の調節が攪乱され，枯死に至る。