

平成 29 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) 違い （解答例）真核生物は核膜に包まれた核をもつが，原核生物はもたない。

ドメイン（解答例）細菌，古細菌，真核生物

界（解答例）植物，動物，菌，原生生物，モネラ

2)（解答例）

普通目にする植物体はコケ植物では配偶体であるが，シダ植物では孢子体である。また，シダ植物には維管束があるが，コケ植物にはない。さらに，シダ植物の配偶体は前葉体と呼ばれ，コケ植物の孢子体はさくと呼ばれる。

3)（正解）

普通目にする植物体($2n$)，受精卵($2n$)，花粉($1n$)，花粉四分子($1n$)，花粉母細胞($2n$)，胚のう($1n$)，胚のう細胞($1n$)，胚のう母細胞($2n$)，胚($2n$)，種皮($2n$)，被子植物の子房壁($2n$)，被子植物の胚乳($3n$)，裸子植物の胚乳($1n$)，裸子植物の精子($1n$)

4) 組織・器官 役割

(解答例) 維管束 (解答例) 重力に対応して体を支えている)

(解答例) クチクラ層 (解答例) 乾燥に対応して水分を逃がさないようにしている)

問題 2

1)（解答例）

精子の形成

始原生殖細胞から精原細胞($2n$) が作られる。精原細胞は分裂を繰り返して増殖した後，その一部が一次精母細胞($2n$) となり，DNA を複製後に減数分裂第一分裂を開始する。減数分裂第一分裂を終えると二次精母細胞(n) となり，DNA の複製を行わずに第二分裂を完了して精細胞(n) となる。精細胞は成熟とともに鞭毛が発達し，細胞質のほとんどを失って精子となる。

卵の形成

始原生殖細胞から卵原細胞($2n$) が作られる。卵原細胞は分裂を繰り返して増殖した後，卵黄を蓄えた一次卵母細胞($2n$) になる。DNA の複製後に減数分裂第一分裂を開始し，不均等に分裂し，大きな二次卵母細胞(n) と小さな第一極体(n) となる。減数分裂第二分裂でも不均等に分裂し，卵黄のほとんどをもつ卵(n) と第二極体(n) になる。

2) (解答例)

先体反応

精子は卵子を取り巻くゼリー層に到達すると、ゼリー層に含まれる物質に反応して、精子頭部にある先体（先体胞）が破れ、ゼリー層を分解する物質を放出する。次に頭部の細胞質中でアクチンフィラメントの束ができ、先端の細胞膜を押し伸ばして先体突起を形成する。

多精拒否

精子が卵の細胞膜に接すると受精丘というふくらみが生じる。続いて卵の細胞質内にある表層粒の内容物が卵膜の外側に放出され（表層反応）、卵膜を受精膜に変える。受精膜は他の精子の侵入を防ぎ、複数の精子が受精しないようにする。また、最初の精子の侵入により卵の膜電位は瞬時に変化する。この変化した状態では精子は細胞膜と融合することができない。

3) (解答例)

外胚葉

皮膚の表皮、爪、鼻や口の上皮、眼の水晶体や角膜、神経、脳、脊髄など。

中胚葉

脊索、皮膚の真皮、筋肉、骨格、生殖器官、心臓、血管、腎臓など。

内胚葉

食道、胃、小腸、大腸、肺、気管、肝臓、すい臓、膀胱など。

問題3

1) (解答例)

2本鎖DNAが開裂の起点であるレプリケーターから1本鎖となり、DNAを鋳型としてその塩基配列に相補的なRNAのプライマーが合成される。鋳型のDNAに相補的なヌクレオチドが結合し、これをDNA合成酵素が連結して、DNAが複製される。この際、リーディング鎖では連続的にDNAが合成されるが、ラギング鎖では不連続に短いヌクレオチド鎖が合成される。この短いヌクレオチド鎖を岡崎フラグメントという。

2) (正解)

a 半保存的, b 突然変異

(c と d は順不同) c 置換, d 挿入

(e から h は順不同) e 逆位, f 転座, g 重複, h 倍数化 (倍数性)

(i と j は順不同) i 種, j 生態系

3) (解答例)

自然選択

環境により適している遺伝子をもつ個体が他の個体よりも子孫を残しやすく、逆に環境に不適な遺伝子をもつ個体は子孫を残しにくい。このように個体また遺伝子に選択が働くため、世代を重ねるごとに集団中の遺伝子頻度が変化する。

遺传的浮動

生存に有利か不利かに関係なく，世代ごとに伝えられる遺伝子が偶然に左右されて異なるため，集団中の遺伝子頻度に変化する。