

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I（旧課程の過去問） No.6

名前

得点

/ 11

問1 染色体上に配置された3つの遺伝子B、G、Sについて、遺伝子間の組換え価がB-G間で10%、G-S間で5%、B-S間で15%であるとき、染色体上の正しい遺伝子の順序はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. B-G-S 2. G-B-S 3. B-S-G 4. S-G-B

問2 細胞の分泌活動と細胞小器官の機能に関する記述として最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 腺細胞のように分泌が盛んな細胞では、ゴルジ体がよく発達している。
2. タンパク質の合成はゴルジ体で行われ、その後リボソームへ輸送される。
3. ゴルジ体は光学顕微鏡で容易に観察できるほど巨大な構造体である。
4. 細胞内のタンパク質はすべてゴルジ体で分解され、再利用される。

問3 キイロショウジョウバエにおいて、X染色体上の遺伝子に関する交配実験を行った。白眼・正常翅の純系雄と、赤眼・切り翅の純系雌を交配したとき、得られるF1の雄の表現型として正しいものはどれか。なお、赤眼は白眼に対し優性、正常翅は切り翅に対し優性である。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 白眼・切り翅 2. 赤眼・正常翅 3. 白眼・正常翅 4. 赤眼・切り翅

問4 ヒトの胎盤の形成に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 胚の細胞の一部と子宮内膜の細胞が相互に作用して形成される。
2. 受精直後に卵管内で形成され、着床を補助する役割を持つ。
3. 胎児の細胞のみから構成され、母体の細胞は関与しない。
4. 着床と同時に羊水が大量に分泌されることで形成される。

問5 ヒトの発生における「胎児」という呼称が用いられ始める時期として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 受精後2週目 2. 受精後4週目 3. 受精後8週目 4. 受精後16週目

問6 ヒトの精子において、中片部にミトコンドリアが密集している生物学的な意義として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 受精後の発生に必要なタンパク質をあらかじめ合成して蓄えておくため。
2. 尾部の鞭毛運動を維持するためのエネルギーを効率的に供給するため。
3. 卵の細胞膜を溶解するための酵素を活性化させる環境を整えるため。
4. 精子の核に含まれるDNAを紫外線などの損傷から保護するため。

問7 チャバネゴキブリの配偶行動において、雌の触角から抽出された化学物質が雄の行動を誘発する現象に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 化学物質が雄の触角にある受容体に結合することで、配偶行動が誘発される。
2. 化学物質は視覚情報を補完する役割を持ち、暗所でのみ行動を誘発する。
3. 化学物質は空気の流れに乗る必要はなく、物理的な接触のみで行動を誘発する。
4. 化学物質は雄の体細胞分裂を促進し、配偶行動に必要なエネルギーを供給する。

問8 植物の葉におけるさく状組織の特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 陰葉よりも陽葉において発達が顕著である
2. 葉の裏側の表皮に隣接して配置されている
3. 維管束系に分類され、水分の輸送を主に行う
4. 光合成を行わず、主にデンプンの貯蔵のみを担う

問9 タマネギの根の細胞をサフラニン液で処理した際、顕微鏡観察において赤く染まる部位として正しいものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 細胞壁 2. 液胞 3. ミトコンドリア 4. 中心体

問10 被子植物の重複受精の結果として形成される組織の染色体数について、正しい組み合わせはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 受精卵は二倍体(2n)、胚乳は三倍体(3n)
2. 受精卵は三倍体(3n)、胚乳は二倍体(2n)
3. 受精卵は二倍体(2n)、胚乳は二倍体(2n)
4. 受精卵は一倍体(n)、胚乳は二倍体(2n)

問11 2組の対立遺伝子D、dおよびE、eが色素形成に関与する植物において、遺伝子型DDEEが黒色、DDeeが橙色、ddeeが白色を示すことがわかっている。このとき、遺伝子Eが持つ働きとして最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. Dによる色素形成を促進し、黒色をより濃くする働き
2. Dによる色素形成を抑制し、形質の発現を妨げる働き
3. E自体が色素を合成し、橙色を黒色へと変化させる働き
4. dによる色素形成を活性化させ、白色を橙色にする働き

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 B-G-S	組換え価は遺伝子間の距離と相関し、組換え価の合計が最大となる二つの遺伝子が染色体の両端に位置します。本問ではB-S間の組換え価が15%で最大であるため、BとSが両端となります。また、B-G間が10%、G-S間が5%であり、 $10\% + 5\% = 15\%$ が成立することから、GはBとSの間に位置することがわかります。したがって、順序はB-G-Sとなります。
問2	答え 1 腺細胞のように分泌が盛んな細胞では、 ゴルジ体がよく発達している。	ゴルジ体はタンパク質の濃縮と輸送のハブであり、消化酵素などの分泌物を細胞外へ放出する腺細胞において特に発達している。タンパク質の合成はリボソームで行われ、ゴルジ体は合成された後の修飾と仕分けを担う。また、ゴルジ体は微細な構造であるため、光学顕微鏡ではなく電子顕微鏡による観察が適している。タンパク質の分解は主にリソソームやプロテアソームで行われる。
問3	答え 1 白眼・切り翅	雄のキイロショウジョウバエは、母親からX染色体を1本受け継ぎ、父親からはY染色体を受け継ぐ。この実験では、母親（雌）が白眼・切り翅の純系であるため、そのX染色体には赤眼と切り翅の遺伝子が乗っている。しかし、F1の雄は母親からX染色体を受け継ぐものの、父親から受け継ぐY染色体には眼の色や翅の形に関する遺伝子が存在しない。したがって、母親由来のX染色体上の形質がそのまま雄に発現する。この場合、母親の形質である赤眼・切り翅が雄に現れる。
問4	答え 1 胚の細胞の一部と子宮内膜の細胞が相互 に作用して形成される。	胎盤は、胚由来の組織と母体の子宮内膜組織が密接に関わり合って形成される器官です。この器官を通じて、胎児は母体から酸素や栄養を受け取り、二酸化炭素や老廃物を排出します。ヒトは胎生であり、卵生のように卵黄のみで発生を完了させるわけではなく、胎盤を介した母体との物質交換が不可欠です。
問5	答え 3 受精後8週目	ヒトの発生過程では、受精から器官形成が概ね完了する受精後8週目頃までを「胚」と呼び、それ以降を「胎児」と呼ぶ。この時期には主要な器官の形成が終了し、外見的にもヒトとしての形態が整うため、発生学上の大きな区切りとなっている。
問6	答え 2 尾部の鞭毛運動を維持するためのエネルギー を効率的に供給するため。	精子は卵に到達するために長距離を移動する必要があり、その運動には多量のエネルギーが必要となる。中片部にはミトコンドリアがらせん状に密集しており、ここで産生されるATPが尾部の鞭毛運動を駆動する動力源となる。この構造は、運動能力を維持し、受精の成功率を高めるための適応である。
問7	答え 1 化学物質が雄の触角にある受容体に結合 することで、配偶行動が誘発される。	昆虫の配偶行動において、雌が放出する性フェロモンなどの化学物質は、雄の触角にある化学受容体に結合することで神経系に信号を送り、特定の行動パターンを誘発する。これは個体間のコミュニケーション手段であり、視覚や物理的接触とは異なる化学的なシグナル伝達系である。体細胞分裂の促進やエネルギー供給といった代謝的な役割とは直接関係がない。
問8	答え 1 陰葉よりも陽葉において発達が顕著であ る	さく状組織は光を効率よく吸収するために発達しており、強い光環境下で生育する陽葉では、光合成量を最大化するためにさく状組織が多層化するなど顕著に発達します。これに対し、弱光環境に適応した陰葉ではさく状組織はあまり発達しません。さく状組織は葉の表側（向軸側）の表皮直下に位置し、基本組織系に属して光合成を主導する組織です。
問9	答え 1 細胞壁	植物細胞において、サフラニン液は細胞壁の成分であるセルロースやリグニンと親和性が高く、これらを赤く染め出す性質があります。液胞はアントシアニンを含むことがありますが染色液とは異なり、ミトコンドリアはヤヌスグリーン液で染色され、中心体は一般的な植物細胞には存在しません。
問10	答え 1 受精卵は二倍体(2n)、胚乳は三倍体 (3n)	被子植物の受精卵は、配偶子である精細胞 (n) と卵細胞 (n) が受精することで形成されるため、染色体数は二倍体 (2n) となります。一方、胚乳は精細胞 (n) と、あらかじめ融合している2個の極核 (n+n) が受精するため、染色体数は三倍体 (3n) となります。この倍数性の違いは、被子植物の種子形成における重要な特徴です。
問11	答え 2 Dによる色素形成を抑制し、形質の発現 を妨げる働き	遺伝子型DDEEが黒色、DDeeが橙色であることから、Dは色素形成に関与する遺伝子であると推測される。Eが存在するDDEEでは黒色（あるいは抑制された状態）となり、Eが存在しないDDeeで橙色が発現している。この関係から、EはDによる形質発現を抑制する働きを持つ遺伝子であると判断できる。このように、ある遺伝子の発現が他の遺伝子によって制御される現象を遺伝子の相互作用と呼ぶ。