

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I A（旧課程の過去問） No.4

名前

得点

/ 11

問1 クローン家畜の作製に用いられる核移植技術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. 体細胞の核を未受精卵に移植することで、元の個体と遺伝子構成が同一の個体を作成する。
2. 精子と卵子を人工的に受精させ、遺伝的に多様な個体を多数作成する。
3. 特定の遺伝子を人為的に組み換えることで、元の個体とは異なる形質を持つ個体を作成する。
4. 受精卵を分割して移植することで、親とは異なる遺伝子構成を持つ個体を作成する。

問2 ヒトの性決定の仕組み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. 卵は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。
2. 精子は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。
3. 卵はすべてY染色体を持っており、精子の染色体によって子の性別が決定される。
4. 精子はすべてX染色体を持っており、卵の染色体によって子の性別が決定される。

問3 生態系における「作用」と「反作用」の定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. 作用は無機環境が生物に与える影響であり、反作用は生物が無機環境に与える影響である。
2. 作用は生物が他の生物に与える影響であり、反作用は生物が環境から受ける影響である。
3. 作用は生物が環境から受ける影響であり、反作用は生物が他の生物に与える影響である。
4. 作用は生物が無機環境に与える影響であり、反作用は無機環境が生物に与える影響である。

問4 ヒトの発生過程において、受精後8週目頃に起こる重要な変化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. 受精卵が子宮内膜に着床し、胚盤胞が形成される。
2. 手足や主要な器官のものが形成され、外見がヒトらしくなる。
3. 神経管が閉鎖し、脳の基礎構造が完成する。
4. 胎盤が完成し、母体からの栄養供給が開始される。

問5 人類が新石器時代以降、野生植物を栽培し品種改良を行う過程で、収穫効率を高めるために選抜されてきた形質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. 種が成熟すると穂から脱落しにくい性質
2. 種が成熟すると同時に発芽する性質
3. 害虫を誘引する揮発性物質を放出する性質
4. 野生種よりも草丈が極端に高く倒伏しやすい性質

問6 人間活動による森林の減少や焼却が地球温暖化に与える影響として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 森林が減少することで光合成による二酸化炭素の吸収量が減少し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。
2. 森林の焼却によって窒素固定が促進され、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。
3. 森林の減少は細胞分裂を活性化させ、大気中の二酸化炭素濃度を低下させる。
4. 森林の焼却によって化学合成細菌が活性化し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。

問7 納豆の製造過程において、主要原料である大豆に接種される微生物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. 納豆菌
2. 乳酸菌
3. 麹菌
4. 酵母

問8 食品の保存において、乾燥品が微生物の生育を抑制する主な原理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. 食品中の水分活性を低下させ、微生物の代謝に必要な自由水を減少させるため
2. 食品の表面を乾燥させることで、微生物の細胞壁を物理的に破壊するため
3. 乾燥により食品のpHが極端に低下し、微生物の酵素活性が停止するため
4. 乾燥工程で発生する熱により、食品中のすべての微生物が滅菌されるため

問9 血糖値が低下した際、生体内で起こる調節反応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. 交感神経が興奮し、副腎からグルカゴンが分泌されて血糖値が上昇する
2. 副交感神経が興奮し、膵臓のランゲルハンス島B細胞からインスリンが分泌される
3. 間脳視床下部が刺激され、脳下垂体から糖質コルチコイドが分泌される
4. 副腎皮質からアドレナリンが分泌され、肝臓でのグリコーゲン分解が促進される

問10 脊椎動物の進化における類縁関係の説明として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. ヒトはイルカよりもヤモリに近い類縁関係にある。
2. ヒキガエルはヤモリよりもヒトに近い類縁関係にある。
3. ツバメはヤモリよりもアユに近い類縁関係にある。
4. ヤモリはヒキガエルよりもヒトに近い類縁関係にある。

問11 微生物を用いた有用物質の生産に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. グルタミン酸の生産にはアミノ酸発酵が利用されている。
2. ペニシリンの生産には乳酸発酵が利用されている。
3. イノシン酸の生産にはアルコール発酵が利用されている。
4. 酢酸の生産には核酸発酵が利用されている。

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 体細胞の核を未受精卵に移植することで、元の個体と遺伝子構成が同一の個体を作成する。	クローン家畜の作製技術である核移植は、体細胞から取り出した核を、あらかじめ核を除去した未受精卵に移植する手法である。この技術により、核を提供した個体と遺伝子構成が同一の個体を得ることができる。なお、この技術は遺伝子を組み換えるものではなく、また受精卵の分割による一卵性双生児の作成とも原理が異なる。
問2	答え 2 精子は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。	ヒトの性決定は、配偶子形成時の減数分裂によって決まる。卵は性染色体として必ずX染色体を1本持つが、精子は減数分裂の過程でX染色体を持つものとY染色体を持つものに分かれる。受精の際、卵と受精する精子がX染色体を持つ場合は女性（XX）となり、Y染色体を持つ場合は男性（XY）となるため、子の性別は精子側の染色体によって決定される。
問3	答え 1 作用は無機環境が生物に与える影響であり、反作用は生物が無機環境に与える影響である。	生態学において、光、温度、水、土壌などの無機環境が生物の生活に影響を及ぼすことを「作用」と呼ぶ。一方、生物が呼吸や光合成、排泄などを通じて無機環境の性質を変化させることを「反作用」と呼ぶ。これらは生態系を構成する生物と環境の相互作用を理解する上での基本的な概念である。
問4	答え 2 手足や主要な器官のもとが形成され、外見がヒトらしくなる。	ヒトの発生において、受精後8週目頃は器官形成期と呼ばれ、手足や主要な器官の原基が形成される重要な時期である。この時期を境に外見がヒトとしての特徴を帯びようになり、胚から胎児へと呼称が変化する。着床は受精後1週間程度で起こり、神経管の閉鎖はそれより早い時期に進行するため、選択肢の記述として適切である。
問5	答え 1 種が成熟すると穂から脱落しにくい性質	人類は農耕の開始に伴い、収穫時の損失を最小限に抑えるため、種子が成熟しても穂から自然に脱落しない個体を選抜・育成してきた。野生のムギなどは成熟すると種子が容易に脱落して繁殖するが、栽培種ではこの性質が抑制されている。逆に、種子がすぐ発芽したり、収穫しにくい性質は栽培には不向きであり、品種改良の過程で排除されてきた形質である。
問6	答え 1 森林が減少することで光合成による二酸化炭素の吸収量が減少し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。	森林は光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収し、炭素を有機物として固定する役割を担っています。人間活動による森林の減少や焼却は、この吸収源を消失させるだけでなく、焼却によって蓄積されていた炭素を二酸化炭素として大気中に放出します。これにより大気中の二酸化炭素濃度が上昇し、温室効果が高まることで地球温暖化が進行します。
問7	答え 1 納豆菌	納豆は、蒸した大豆に納豆菌を接種し、適度な温度で発酵させることで製造される。乳酸菌はヨーグルトや漬物、麹菌はしょうゆや味噌、酵母はパンや酒類の製造において重要な役割を果たす微生物である。納豆菌は枯草菌の一種であり、強いタンパク質分解能力を持つため、大豆の成分を分解して特有の風味や粘りを生み出す。
問8	答え 1 食品中の水分活性を低下させ、微生物の代謝に必要な自由水を減少させるため	微生物が生存・増殖するためには、食品中に自由に利用できる水（自由水）が必要です。乾燥によって食品の水分活性を低下させると、微生物は細胞内の水分を保持できなくなり、生育が抑制されます。これは殺菌（微生物を死滅させること）とは異なり、あくまで微生物の活動を停止・抑制する静菌的な手法です。加熱滅菌とは原理が異なります。
問9	答え 1 交感神経が興奮し、副腎からグルカゴンが分泌されて血糖値が上昇する	血糖値が低下すると、自律神経系である交感神経が活性化し、副腎などの内分泌器官に働きかけて血糖上昇ホルモンの分泌を促します。グルカゴンは肝臓におけるグリコーゲンの分解を促進し、血中のグルコース濃度を高める重要な役割を担っています。選択肢にあるインスリンは血糖値を下げるホルモンであり、副交感神経の働きと関連するため、低血糖時の反応としては不適切です。
問10	答え 4 ヤモリはヒキガエルよりもヒトに近い類縁関係にある。	脊椎動物の系統樹では、分岐が遅いものほど近縁である。ヒキガエル（両生類）はヤモリ（爬虫類）よりも先に分岐しており、ヤモリはヒト（哺乳類）と同じ羊膜類というグループに含まれるため、ヒキガエルよりもヒトに近い類縁関係にあると言える。系統樹の分岐順序を理解することは、生物の進化の歴史を把握する上で不可欠である。
問11	答え 1 グルタミン酸の生産にはアミノ酸発酵が利用されている。	微生物の代謝を利用した有用物質の生産では、生産物の化学的性質に応じた発酵法が確立されている。グルタミン酸はアミノ酸であるためアミノ酸発酵によって生産される。一方、ペニシリンは抗生物質であり、乳酸発酵とは無関係である。また、イノシン酸は核酸関連物質であるため核酸発酵によって生産され、酢酸は酢酸菌による酸化反応によって生成されるため、選択肢にある組み合わせは誤りである。