

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 体内環境の維持 No.6

名前

得点

/10

問1 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2 ヒトが運動を行う際の生理的反応として、心拍数と運動負荷の関係について最も適切な記述を次のうちから一つ選べ。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 運動の負荷が大きいくほど、心拍数は増加する傾向があり、心拍数は運動負荷の指標となる。
2. 運動の負荷にかかわらず、心拍数は運動開始から終了まで一定の値を維持する。
3. 運動終了直前において、心拍数は急激に低下し始めるため、運動負荷の指標にはならない。
4. 運動終了後、心拍数は運動中よりもさらに上昇し続け、その後緩やかに低下する。

問3 リンパ液およびリンパ管の機能に関する記述として、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. リンパ液は組織液の一部がリンパ管に入ったものである
2. リンパ節は細菌や異物を濾過する免疫機能を持つ
3. リンパ液の循環系には体循環と肺循環の区分が存在する
4. リンパ管には逆流を防ぐための弁が存在する

問4 ヒトの自然免疫系において、侵入した細菌を細胞内に取り込み、消化・分解して排除する食作用を主に行う白血球として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 好中球
2. B細胞
3. T細胞
4. 赤血球

問5 ヘモグロビンの酸素解離曲線において、二酸化炭素濃度が上昇した際の変化として正しい説明はどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 酸素解離曲線は右側に移動し、同じ酸素分圧でも酸素ヘモグロビンの割合が低下する。
2. 酸素解離曲線は左側に移動し、同じ酸素分圧でも酸素ヘモグロビンの割合が上昇する。
3. 酸素解離曲線の形状は変化せず、酸素ヘモグロビンの割合も一定に保たれる。
4. 酸素解離曲線はS字型から直線へと変化し、酸素の供給効率が著しく低下する。

問6 動物の内部環境を無意識的に調節する自律神経系に関する記述として、最も適切なものを次の中から選べ。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 自律神経系は交感神経と副交感神経から構成され、多くの器官に対して拮抗的に作用する。
2. 自律神経系は中枢神経系の一部であり、意識的な運動の制御を主に行う。
3. 交感神経は休息時や食事時に活性化し、消化管の運動を促進する働きがある。
4. 副交感神経の末端からはノルアドレナリンが分泌され、心拍数を増加させる。

問7 交感神経と副腎髄質が連携してアドレナリンを分泌する仕組みの生物学的な意義として、最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 緊急時に身体機能を高めて生存の可能性を高めるため
2. 平常時に体温を一定に保つための恒常性を維持するため
3. 消化吸収を効率化してエネルギーを蓄積するため
4. 睡眠中に成長ホルモンの分泌を促進するため

問8 マウスの腹腔内に大腸菌を注射した際、4時間後に腹腔内の好中球数が著しく増加する現象の背景にある生体防御の仕組みとして最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 獲得免疫による抗体の産生
2. 自然免疫による食作用を伴う排除
3. 胸腺におけるT細胞の分化
4. リンパ節での抗原提示による記憶細胞の形成

問9 腎臓の内部構造において、腎動脈から流入した血液が濾過され、原尿が生成される毛細血管の塊を何と呼ぶか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 糸球体
2. 腎細管
3. 集合管
4. ボーマンのう

問10 ホルモンの作用機序に関する説明として、誤っているものを選べ。（2011年 全国公立入試 類似）

1. ホルモンは血液を介して全身を循環するため、標的細胞以外の細胞にも到達する。
2. 標的細胞が特定のホルモンに反応できるのは、その細胞がホルモンを受け取るための受容体を持っているからである。
3. 一種類のホルモンが、複数の異なる標的器官に対してそれぞれ異なる作用を引き起こすことはない。
4. 内分泌腺には排出管が存在せず、分泌されたホルモンは毛細血管に取り込まれて運搬される。

## 答え合わせ・解説 No.6

問1	<b>答え 1</b> 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2	<b>答え 1</b> 運動の負荷が大きいほど、心拍数は増加する傾向があり、心拍数は運動負荷の指標となる。	ヒトのからだでは、運動によって筋肉での酸素消費量が増大すると、血液循環を促進するために心拍数や呼吸数が増加する。この反応は運動負荷の大きさに比例する傾向があり、心拍数は運動強度を評価する指標として広く用いられる。運動終了後は、酸素需要の低下に伴い心拍数は速やかに減少に転じるため、終了後に上昇し続けるという記述や、終了直前に低下するという記述は生理学的な事実に反する。
問3	<b>答え 3</b> リンパ液の循環系には体循環と肺循環の区分が存在する	体循環と肺循環という区分は、心臓を起点として血液が全身と肺を巡る血液循環系に適用される用語である。リンパ液は組織から回収されて静脈系へ合流する一方通行の経路をたどるため、血液循環系のような循環の区分は存在しない。リンパ管は組織液を回収し、リンパ節で免疫応答を行う重要な役割を担っている。
問4	<b>答え 1</b> 好中球	自然免疫は、生体に侵入した異物を非特異的に排除する仕組みである。好中球やマクロファージなどの食細胞は、食作用によって細菌などの異物を細胞内に取り込み、リソソーム内の酵素を用いて分解・排除する。B細胞やT細胞は獲得免疫を担うリンパ球であり、赤血球は酸素の運搬を担うため、食作用による異物排除は行わない。
問5	<b>答え 1</b> 酸素解離曲線は右側に移動し、同じ酸素分圧でも酸素ヘモグロビンの割合が低下する。	二酸化炭素濃度の上昇やpHの低下は、ヘモグロビンの酸素親和性を低下させる。これをボーア効果と呼ぶ。このとき、酸素解離曲線は右側にシフトし、同じ酸素分圧であっても酸素ヘモグロビンの割合が減少する。これにより、酸素を必要とする組織において、より効率的に酸素を放出することが可能となる。
問6	<b>答え 1</b> 自律神経系は交感神経と副交感神経から構成され、多くの器官に対して拮抗的に作用する。	自律神経系は末梢神経系の一部であり、内臓や血管の働きを無意識的に調節する。交感神経は活動時や緊張時に働き、副交感神経は休息時や食事時に働く。これら二つの神経は多くの器官に対して拮抗的に作用し、内部環境の恒常性を維持している。副交感神経の末端からはアセチルコリンが分泌され、交感神経の末端からは主にノルアドレナリンが分泌される。
問7	<b>答え 1</b> 緊急時に身体機能を高めて生存の可能性を高めるため	交感神経と副腎髄質の連携は、いわゆる「闘争か逃走か」の反応を支える仕組みです。緊急時にアドレナリンを速やかに血中に放出することで、全身の代謝を活性化し、心拍数や血圧を上昇させます。これにより、筋肉への血流を増やし、素早い行動を可能にすることで、外敵からの回避や危機的状況への対処という生存戦略において重要な役割を果たしています。
問8	<b>答え 2</b> 自然免疫による食作用を伴う排除	大腸菌のような細菌が体内に侵入した際、即座に反応して排除を行うのは自然免疫です。好中球は血管から組織へ遊走し、食作用によって異物を直接取り込んで処理します。これは特定の抗原を記憶する獲得免疫とは異なり、異物侵入に対して迅速に働く生体防御機構です。胸腺やリンパ節での反応は、主に獲得免疫に関わる過程であり、感染初期の好中球の動員とは区別されます。
問9	<b>答え 1</b> 糸球体	腎臓の皮質には、腎動脈から分岐した細動脈が入り込み、毛細血管が球状に絡まった糸球体が形成されている。糸球体は血圧によって血液中の成分を濾過し、タンパク質などの大きな分子を除いた血漿成分をボーマンのうへと押し出すことで原尿を生成する。腎細管はボーマンのうに続く管であり、原尿から必要な成分を再吸収する役割を担う。
問10	<b>答え 3</b> 一種類のホルモンが、複数の異なる標的器官に対してそれぞれ異なる作用を引き起こすことはない。	ホルモンは全身に運ばれるため、標的細胞以外の細胞にも到達するが、受容体を持たない細胞には作用しない。また、一種類のホルモンが複数の標的器官に作用し、それぞれの細胞の受容体や細胞内シグナル伝達経路の違いによって異なる生理的反応を引き起こすことは一般的である。例えば、アドレナリンは心拍数を増加させる一方で、肝臓ではグリコーゲンの分解を促進する。