

令和4年度
学群編入学試験

【 生命環境 学群 生物学類 】

| 区 分 | 標準的な解答例又は出題意図 |
|------|--|
| 専門科目 | <p>問題</p> <p>【解答例】</p> <p>(1) プロスタグランジン (prostaglandin) 動物の組織や器官に存在し、アラキドン酸より生合成される生理活性物質の総称。例えば、女性の生殖器官に達した精液中のプロスタグランジンは子宮壁の平滑筋を刺激して収縮させ、精子が卵に到達しやすくする機能がある。また、免疫系においては、プロスタグランジンは発熱や炎症を促進し、痛みの感覚を強める活性がある。</p> <p>(2) 流動モザイクモデル (fluid mosaic model) 生体膜の構造はリン脂質が集合してできた二重膜にタンパク質分子が埋め込まれており、タンパク質は膜上を自由に動ける（流動性をもつ）というモデル。アメリカの細胞生物学者シンガーとニコルソンによって提唱された。このモデルが提唱される以前は、脂質の二重膜はタンパク質の層で覆われているという静的な膜モデルが考えられていた。膜の流動性により、細胞シグナル伝達、アポトーシス、細胞分裂、膜の出芽、細胞融合など、多くの現象に関連する重要な特徴を説明することができ、最も受け入れられている細胞膜モデルである。</p> <p>(3) トランスポゾン (transposon) ゲノム DNA のある位置から別の位置に転移する DNA 領域の総称。トランスポゾンの両末端には固有の繰り返し配列があり、その間には、自身の転移のための酵素（トランスポザゼ）や抗生物質耐性酵素などの遺伝子を持つものがある。トランスポゾンが他の遺伝子領域に転移した場合には、挿入失活や転写産物の減少などの遺伝子突然変異が生じる。RNA を介して転移するものを特にレトロトランスポゾンと呼ぶ。</p> <p>(4) 光周性 (photoperiodism) 昼夜の相対的な長さである光周期への生理的な応答のこと。日長の変化が気温の変化に先立って変化する中・高緯度に生息する動植物を中心として、観察される現象である。それらには、季節の変化に備えた植物の花などの形成や落葉・休眠の開始、動物や鳥類などの生殖腺等の発達や関連した行動がある。これらの応答の開始は、光受容体と体内時計（概日時計）により昼または夜の長さを測定し、限界日長（限界暗期長）を認識することで起きる。</p> <p>(5) 形質置換 (character displacement) よく似た資源や生息環境を利用する2つの生物種が同じ場所に分布する場合、もう一方の種と似た形質をもつ個体ほど、種間競争による成長低下や死亡の影響を受けやすくなる。この状況で世代交代が繰り返されると、やがて2種の形質は互いに異なるよう進化する。このような現象を形質置換という。</p> |

(6) 生態学的地位 (ecological niche)

ある生物種が好んで利用する環境は、食物の種類、温度、湿度、光条件といった複数の条件によって特徴づけられる。このように、特定の環境条件の組み合わせで表される生息環境の範囲を、その生物種の生態学的地位という。現実には、競争や捕食など他の生物種との相互作用により、実現する生態学的地位はさらに狭くなることが多い。

(7) 遺伝子流動 (gene flow)

配偶子が遠い場所に移動して接合子を形成したり、あるいは個体が遠い場所に移動して繁殖したりした結果、ある集団の個体もっていた対立遺伝子が、他の集団に入りこむ場合がある。このような集団間の対立遺伝子の移動を遺伝子流動という。

(8) RNA 干渉 (RNA interference)

細胞内に 2 本鎖 RNA 分子を導入した場合、導入した RNA 分子と同じ配列を有する RNA の働きが阻害される現象。導入した 2 本鎖 RNA が細胞内においてダイサー等のタンパク質の働きにより短鎖 RNA となり、短鎖 RNA と相補的な配列をもつ RNA が結合することにより起きる。遺伝子の働きを解析する際に、目的となる遺伝子の働きを阻害するために広く用いられる。

(9) 多分化能幹細胞 (multipotent stem cell)

生体組織等に存在し、未分化性が高く、様々な種類の組織細胞に分化する能力を有する幹細胞の総称。多分化能幹細胞の発生運命はある程度、限定されており、この点において生体を構成する全ての細胞に分化する能力を有する全能性幹細胞とは区別される。哺乳動物の骨髄内に存在する造血幹細胞は代表的な例であり、リンパ球や血液の細胞要素などに分化する能力を潜在的に有する。

(10) DNA メチル化 (DNA methylation)

メチル化酵素によって DNA の特定の塩基にメチル基が付加される現象であり、DNA 修飾の一種である。修飾される塩基としてはシトシン残基やアデニン残基が知られており、これら塩基のメチル化は遺伝子の転写調節や制限酵素による切断からの保護において重要な働きをもつ。特にシトシン残基のメチル化は哺乳類における遺伝的刷込みの要因となることが知られている。