

はじめに

この問題集は、大学入学共通テスト(以下、共通テスト)やマーク式の私大入試(以下、私大入試)などで、「生物基礎」を選択する受験生の基礎力の養成を目的としたものです。

共通テストや私大入試などで高得点を取るためには、基礎的な生物の知識をバラバラに覚えるのではなく、互いに関連づけて体系的に理解することと、実験結果や図表をもとに論理的に考察することが必要です。

第1部(基礎編)では、「生物基礎」の範囲について、基礎的な知識が効率よく身につくように問題を選んで配列しました。したがって、問題を解き、解説を熟読すれば、「生物基礎」の全範囲の基本事項をもれなく習得することができる構成になっています。

第2部(実戦編)では、生物学的な知識を適用・応用する力、必要なデータを抽出し、抽出したデータを分析する力、仮説を立て、その仮説を検証するための方法を立案する力、数理的な思考力など、これからの共通テストや私大入試で求められる力を養うための問題を配列しました。

この問題集で十分に基礎力を培った後、さらに「共通テスト総合問題集」で実践的な問題演習を行えば、共通テストや私大入試などに対する備えは万全です。この問題集では、「生物基礎」の学習指導要領に示されていない発展的な内容を含む問題には★印をつけてありますので、それらの問題については興味・関心や必要に応じて学習してください。

河合塾生物科
和田 英男
大島 えみし
汐津 美文
前田 真

目 次

第1部 基礎編

第1章 生物の特徴7

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 顕微鏡操作 | 2 ミクロメーター |
| 3 生物の多様性と共通性 | 4 細胞の発見と顕微鏡の発達 |
| 5 細胞の構造と機能 | 6 原核細胞と真核細胞 |
| 7 ウイルス | 8 単細胞生物と多細胞生物 |
| 9 植物の葉の構造 | 10 植物の茎の構造 |
| 11 動物の組織 | 12 代謝とエネルギー |
| 13 酵 素 | 14 光合成・呼吸 |
| 15 ミトコンドリアと葉緑体の起源 | |

第2章 遺伝子とその働き23

- | | |
|-------------|--------------------------|
| 1 核 酸 | 2 DNAの構造 |
| 3 遺伝子とゲノム | 4 DNAの抽出 |
| 5 エイブリーらの実験 | 6 T ₂ ファージの増殖 |
| 7 体細胞分裂 | 8 体細胞分裂の観察 |
| 9 体細胞分裂とDNA | 10 細胞周期 |
| 11 遺伝情報の流れ | 12 DNAの複製 |
| 13 転写・翻訳 1 | 14 転写・翻訳 2 |
| 15 タンパク質 | 16 発生とタンパク質 |
| 17 核移植 | 18 だ腺染色体の観察 |
| 19 遺伝学史 | |

第3章 ヒトの体の調節45

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 ヒトの体液 | 2 血液凝固 |
| 3 心臓 | 4 循環器系 |
| 5 酸素解離曲線 | 6 肝臓の構造と機能 |
| 7 腎臓の構造と機能 | 8 ヒトの神経系 |
| 9 脳死 | 10 自律神経系 |
| 11 ホルモン | 12 ホルモンと内分泌腺 |
| 13 ホルモンの分泌調節 | 14 血糖濃度の調節 |
| 15 体液濃度の調節 | 16 体温調節 |
| 17 生体防御 | 18 体液性免疫 |
| 19 細胞性免疫 | 20 免疫と疾患 |

第4章 生物の多様性と生態系69

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1 森林の構造 | 2 光合成曲線 |
| 3 植生の遷移 | 4 先駆種と極相種 |
| 5 湖沼から始まる遷移 | 6 気候とバイオーム |
| 7 植物の生活形 | 8 水平分布 |
| 9 垂直分布 | 10 暖かさの指数 |
| 11 生態系の構造 | 12 生態系のバランス |
| 13 地球温暖化 | 14 湖沼の変化 |
| 15 植物プランクトンの季節変動 | 16 汚染物質の蓄積 |
| 17 河川の生態系 | 18 外来生物の侵入と在来種の絶滅 |
| 19 生態系サービス | |

- 第1問 細胞の構造
- 第2問 酵素の実験
- 第3問 光合成の実験
- 第4問 核酸の構造
- 第5問 遺伝子に関する計算問題
- 第6問 半保存的複製の証明
- 第7問 遺伝暗号の解読
- 第8問 突然変異
- 第9問 アミノ酸配列の決定
- 第10問 心臓と血液循環
- 第11問 腎臓
- 第12問 凝集反応
- 第13問 ホルモン分泌異常
- 第14問 肥満とホルモン
- 第15問 免疫
- 第16問 植生の遷移
- 第17問 極相林の維持
- 第18問 世界のバイオーム
- 第19問 生物の多様性
- 第20問 生態系の保全

***** 第1部 基礎編 *****

第1章 生物の特徴

1-1 顕微鏡操作

1 ② 2 ③ 3 ① 4 ④

問1・2 光学顕微鏡を用いて試料を観察するときには、鏡筒内にはこりなどが入るのを防ぐために、接眼レンズ、対物レンズの順にレンズを装着する。次に、ステージにプレパラートをセットし、横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートを近づけた後、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートをゆっくりと遠ざけながらピントを合わせる。対物レンズとプレパラートを、近づけながらではなく、ゆっくりと遠ざけながらピントを合わせるのは、対物レンズとプレパラートが接触して破損するのを防ぐためである。

問3 一般的な光学顕微鏡では、観察される像は上下左右が逆転したもの(倒立像)である。そのため、視野の右上に見える細胞は実際には左下にあるので、この細胞を視野の中央に移動させるには、プレパラートを右上方向に動かせばよい。

問4 対物レンズを高倍率のものに変えて観察すると、視野が暗くなるので、しほりを開いて光量を多くする必要がある。

1-2 ミクロメーター

1 ② 2 ③ 3 ②

問1 接眼ミクロメーターは、接眼レンズの上方のレンズをはずし、筒内にセットする。対物ミクロメーターは顕微鏡のステージに

置き、この目盛りにピントを合わせる。

図1で、対物ミクロメーター40目盛りと接眼ミクロメーター25目盛りが一致している。対物ミクロメーターの1目盛りは $10\mu\text{m}$ ($1/100\text{mm}$)であるので、対物ミクロメーターの40目盛りの長さは $10 \times 40 = 400$ (μm)であり、接眼ミクロメーター25目盛りの長さも $400\mu\text{m}$ である。したがって、接眼ミクロメーター1目盛りが示す長さは、 $400 \div 25 = 16$ (μm)である。

問2 図2で、細胞の長径は、接眼ミクロメーター21目盛り分であるので、 $16 \times 21 = 336$ (μm)となる。

問3 対物ミクロメーターの1目盛りは $10\mu\text{m}$ であるが、対物レンズを高倍率のものに変えると、対物ミクロメーターの目盛りが拡大され、目盛りの間隔が大きく見えるようになる。一方、接眼ミクロメーターは接眼レンズ内にセットするので、対物レンズを高倍率のものに変えても、接眼ミクロメーターの目盛りの見え方は変化しない。

したがって、次図に示すように、対物ミクロメーターの目盛りの間隔だけが大きく見えるようになるので、接眼ミクロメーター1目盛りが示す長さは短くなる。次図の細い線は対物ミクロメーターの目盛りを、太い線は接眼ミクロメーターの目盛りを示している。

