

本書の構成と  
利用の仕方

本書の構成

|                                 |                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中学校理科(生物分野)の復習                  | 中学校理科の生物分野の基本的な学習内容の確認問題です。「生物基礎」の学習に入る前に総復習しよう。                                                                             |
| 学びの要点                           | 「生物基礎」の学習内容を短い文章で簡潔に整理しました。( ) に適する語を記入してみよう。                                                                                |
| 学びの核心                           | 学習内容の重要なポイントです。確認してみよう。                                                                                                      |
| 練習問題                            | 「生物基礎」の学習内容の定着を図るための基本問題です。右側には解答欄を設けています。一度解いたら、隠して繰り返し学習しよう。                                                               |
| 正誤チェック                          | 文章の正誤問題です。各テーマの学習内容をきちんと理解しているかを確認してみよう。                                                                                     |
| 編末問題 Achieve<br>～大学入学共通テストに向けて～ | 大学入学共通テストに対応した選択式の問題です。各編で学習した内容が理解できているか確認してみよう。                                                                            |
| 総合問題                            | センター試験、試行テスト、大学入学共通テストの問題を改題し、問題パターンごとに掲載しています。さまざまなパターンの問題に慣れよう。<br>問題の解説動画を用意しています。裏表紙の二次元コードをスマートフォンやタブレット等で読み込んでご利用ください。 |
| 別冊解答編                           | 丁寧に詳しい解説で、理解が深まるように構成しています。                                                                                                  |

アイコンについて

実験の問題には **実験** マークを、会話形式の問題には **会話** マークを、  
中学校で学習した内容の問題には **復習** マークを問題タイトル上に付記しました。  
また、実験観察や資料の読み取りなど思考力を必要とする問題には、**🔍** マークを付記しました。  
学習指導要領に示されていない内容については、**発展** マークを付記しました。  
問題の解説動画のある「総合問題」には、**📺** マークを付記しました。

学習した日 / 理解度チェック

学習した日を記入し、どのくらい理解できているか目盛りを塗って確かめよう。そのうえで、教科書で学習内容を振り返り、理解度をさらに高めよう。

本書は、高等学校「生物基礎」の授業の予習・復習、  
学習内容の整理を、書き込みながら進められるように  
構成しています。  
皆さんが本書をおおいに活用して、「生物基礎」を  
十分にマスターされることを願っています。

目次

|                              |     |  |
|------------------------------|-----|--|
| 復習                           |     |  |
| 中学校理科(生物分野)の復習①              | 2   |  |
| 中学校理科(生物分野)の復習②              | 4   |  |
| 中学校理科(生物分野)の復習③              | 6   |  |
| 1 編 生物の特徴                    |     |  |
| 1 顕微鏡の使い方                    | 8   |  |
| 2 生物の多様性                     | 10  |  |
| 3 生物の共通性                     | 12  |  |
| 4 細胞の特徴                      | 14  |  |
| 5 生体とATP                     | 16  |  |
| 6 生体内の化学反応                   | 18  |  |
| 7 呼吸と光合成                     | 20  |  |
| 編末問題 Achieve ～大学入学共通テストに向けて～ | 22  |  |
| 2 編 遺伝子とそのはたらき               |     |  |
| 8 生物と遺伝子                     | 24  |  |
| 9 遺伝情報とゲノム                   | 26  |  |
| 10 DNAの研究史<実験・考察>            | 28  |  |
| 11 DNAの構造                    | 30  |  |
| 12 DNAと遺伝情報                  | 32  |  |
| 13 細胞分裂による遺伝情報の分配            | 34  |  |
| 14 細胞周期とDNAの複製               | 36  |  |
| 15 遺伝情報とタンパク質                | 38  |  |
| 16 DNAとタンパク質の合成              | 40  |  |
| 17 細胞分化と遺伝子                  | 42  |  |
| 編末問題 Achieve ～大学入学共通テストに向けて～ | 44  |  |
| 3 編 ヒトの体の調節                  |     |  |
| 18 体内環境①                     | 46  |  |
| 19 体内環境②                     | 48  |  |
| 20 神経系による情報伝達①               | 50  |  |
| 21 神経系による情報伝達②               | 52  |  |
| 22 ホルモンによる情報伝達①              | 54  |  |
| 23 ホルモンによる情報伝達②              | 56  |  |
| 24 血糖濃度の調節                   | 58  |  |
| 25 免疫のしくみ①                   | 60  |  |
| 26 免疫のしくみ②                   | 62  |  |
| 27 免疫のしくみ③                   | 64  |  |
| 28 免疫の応用                     | 66  |  |
| 29 免疫とさまざまな疾患                | 68  |  |
| 編末問題 Achieve ～大学入学共通テストに向けて～ | 70  |  |
| 4 編 生物の多様性と生態系               |     |  |
| 30 植生とその環境                   | 72  |  |
| 31 植生の遷移①                    | 74  |  |
| 32 植生の遷移②                    | 76  |  |
| 33 遷移とバイオーム①                 | 78  |  |
| 34 遷移とバイオーム②                 | 80  |  |
| 35 遷移とバイオーム③                 | 82  |  |
| 36 環境と生物のかかわり                | 84  |  |
| 37 生物間の関係①                   | 86  |  |
| 38 生物間の関係②                   | 88  |  |
| 39 生態系とかく乱                   | 90  |  |
| 40 生態系の保全                    | 92  |  |
| 編末問題 Achieve ～大学入学共通テストに向けて～ | 94  |  |
| 総合問題                         |     |  |
| 1 知識を問う問題                    | 96  |  |
| 2 資料の読解を要する問題                | 98  |  |
| 3 数値の読み取りや計算を要する問題           | 100 |  |
| 4 実験の結果から考察を導く問題             | 102 |  |
| 5 仮説を検証する実験を考える問題            | 104 |  |

## 顕微鏡の使い方

※( )内に□がある場合は、正しい方に✓を入れよう。

## 1 分解能

近接した2点を見分けることのできる最小の間隔。光学顕微鏡では(a )程度。

## 2 顕微鏡の運び方

① 一方の手で(b )を握り、もう一方の手で鏡台を支え、腹側に顕微鏡をつける。

## 3 顕微鏡の基本操作

② 目を保護するため(c )の当たらない明るい窓側で観察を行う。

③ 鏡筒にほこりが入るのを防ぐため、(d )レンズ、(e )レンズの順にとりつける。

④ はじめは低倍率の対物レンズをセットする。

➡低倍率の方が視野が(f )く、(g )いいで観察対象を探しやすい。

⑤ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡を調節して、視野全体を明るくする。

➡低倍率では平面鏡、高倍率では(h )鏡を使用する。

⑥ プレパラートをステージに載せ、クリップで固定する。

⑦ 対物レンズを(i )から見ながら調節ねじを回して、プレパラートを(j □ 対物レンズに近づける。 □ 対物レンズから遠ざける。)

⑧ 対物レンズとプレパラートを少しずつ(k □ 近づけながら □ 遠ざけながら)ピントを合わせる。

⑨ (l )を調節し、明るさやコントラストを調節する。

⑩ プレパラートを動かして観察したい部分が中央にくるようにする。

⑪ 詳しく観察する場合はレボルバーを回し、高倍率の対物レンズをセットする。

## 4 ミクロメーターの使い方

① 接眼ミクロメーター…接眼レンズにセットする。

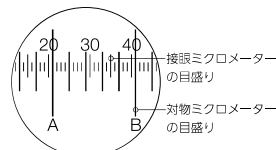
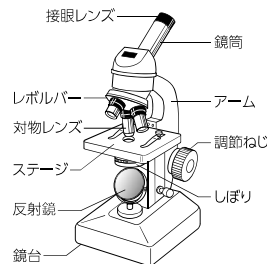
② 対物ミクロメーター…(m )にセットする。一般的に1目盛りは(n )を示す。

③ 測定するときは、接眼ミクロメーターと対物ミクロメーターの目盛りが一致する2点を探す。右図の場合、AB間の長さは接眼ミクロメーター(o )目盛りと対物ミクロメーター(p )目盛りが一致している。

④ 次の公式により接眼ミクロメーター1目盛りが示す長さを求める。

$$\text{接眼ミクロメーター1目盛りの長さ} = \frac{10 \mu\text{m} \times \text{対物ミクロメーターの目盛り数}}{\text{接眼ミクロメーターの目盛り数}}$$

| 長さの単位と比較                  | 読み方      |
|---------------------------|----------|
| 1 m = 1000 mm             | ミリメートル   |
| 1 mm = 1000 $\mu\text{m}$ | マイクロメートル |
| 1 $\mu\text{m}$ = 1000 nm | ナノメートル   |



## 学習の核心

- ！ 接眼ミクロメーター1目盛りが示す長さは(q )により変化する。  
➡接眼ミクロメーターだけを用いて観察対象の大きさを測ることはできない。

## 練習問題

実験

## 1 顕微鏡の使い方

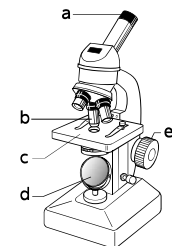
光学顕微鏡の使い方について、次の問いに答えよ。

(1) 右の図は、光学顕微鏡を示したものである。図のa～eの名称を、次の(ア)～(エ)からそれぞれ選べ。

(ア) ステージ (イ) 反射鏡 (ウ) レボルバー  
(エ) 調節ねじ (オ) 接眼レンズ (カ) 対物レンズ  
(キ) クリップ (ク) しぼり

(2) 次の文①～⑤は、光学顕微鏡の使い方の手順について述べたものである。①～⑤を正しい順に並べ替えよ。

- ① プレパラートをステージに載せる。
- ② 反射鏡を調節して、視野全体を明るくする。
- ③ 対物レンズとプレパラートを少しずつ遠ざけながらピントを合わせる。
- ④ 対物レンズを横から見ながら調節ねじを回して、プレパラートを対物レンズに近づける。
- ⑤ しぼりを調節し、プレパラートを動かして観察したい部分が中央にくるようにする。



答

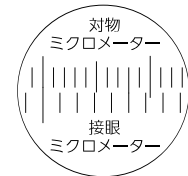
- (1) a \_\_\_\_\_  
b \_\_\_\_\_  
c \_\_\_\_\_  
d \_\_\_\_\_  
e \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

実験

## 2 細胞の測定方法

細胞の測定のしかたについて、次の問いに答えよ。

(1) 光学顕微鏡による観察では、ミクロメーターを使って試料の大きさを測定することができる。いま、接眼ミクロメーターを装着した顕微鏡で、長さ1 mmを100等分した目盛りがついた対物ミクロメーターを観察すると、右図のように見えた。この場合、接眼ミクロメーター1目盛りの長さは何 $\mu\text{m}$ になるか。



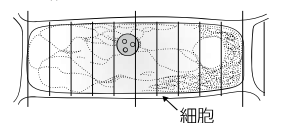
(2) 接眼レンズを替えずに、対物レンズを低倍率から高倍率にすると、接眼ミクロメーター1目盛りに対応する長さはどうなるか。正しいものを、次の(ア)～(ウ)から選べ。

(ア) 変わらない (イ) 短くなる (ウ) 長くなる

(3) 接眼レンズを替えずに、対物レンズを低倍率から高倍率にすると、視野全体の明るさはどうなるか。正しいものを、次の(ア)～(ウ)から選べ。

(ア) 変わらない (イ) 明るくなる (ウ) 暗くなる

(4) (1)の倍率のままで、タマネギの鱗片葉の細胞を観察した(右図)。この細胞の長辺の長さはいくらか。なお、図中の目盛りは接眼ミクロメーターを表している。



(5) タマネギの鱗片葉の細胞の観察に、接眼レンズが10倍、対物レンズが10倍のものをを用いた。総合倍率は何倍か。

答

- (1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_  
(3) \_\_\_\_\_  
(4) \_\_\_\_\_  
(5) \_\_\_\_\_

## 正誤チェック

次の①～④の文章の誤っているところに線を引こう。誤っているところがなければ、[ ]に○を記入しよう。

- [ ] ① 光学顕微鏡で「P」を観察すると、接眼レンズをのぞいたときには「b」に見える。  
[ ] ② 視野の右上に見えた細胞を視野の中央にもってくるには、プレパラートを左下に動かせばよい。  
[ ] ③ 対物レンズの倍率を100倍から400倍に替えると、視野の面積は16分の1になる。  
[ ] ④ 接眼ミクロメーターの1目盛りが示す長さは10 $\mu\text{m}$  (0.01 mm) である。

## 第 1 問 生物の特徴について、次の問いに答えよ。

問 1 次の記述①～④のうち、全ての生物に共通してみられる特徴はどれか。それを過不足なく含むものを、次の①～⑧のうちから 1 つ選べ。 **22 共通**

- ① 細胞の内外が膜で隔てられている。 ② 生殖細胞をつくって増殖する。  
③ ミトコンドリアをもつ。 ④ 代謝を行う。  
① a ② b ③ c ④ d ⑤ a, b  
⑥ a, c ⑦ a, d ⑧ b, c ⑨ b, d ⑩ c, d

問 2 細胞に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 **23 共通**

- ① 核は、あらゆる生物の細胞に存在する細胞小器官である。  
② 細胞膜は、真核細胞に特有の構造である。  
③ ミトコンドリアは、真核細胞に特有の細胞小器官である。  
④ 光合成は、真核細胞に特有の代謝である。  
⑤ 単細胞生物の細胞は、全て原核細胞である。

問 3 細胞について、原核細胞と真核細胞に共通する特徴として適当でないものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 **24 共通**

- ① 細胞内での化学エネルギーの受け渡しに ATP を利用する。  
② 細胞内で酵素反応が行われている。  
③ 異化の仕組みをもつ。  
④ 物質は細胞膜を介して出入りする。  
⑤ ミトコンドリアや葉緑体をもつ。

問 4 原核細胞と真核細胞の比較に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 **25 共通**

- ① 核酸は、原核細胞にも真核細胞にも存在するが、核酸を構成する塩基の種類は両者で異なる。  
② 酵素は、原核細胞には存在しないが、真核細胞には存在するので、真核細胞では原核細胞よりも代謝が速く進む。  
③ ATP は、原核細胞でも真核細胞でも合成されるが、原核細胞には ATP 合成の場であるミトコンドリアは存在しない。  
④ 細胞の大きさは、原核細胞よりも真核細胞のほうが大きいことが多いが、原核細胞と真核細胞のどちらにも 1 個の細胞を肉眼で観察できるものはない。  
⑤ 呼吸は、真核細胞の多くが行うが、原核細胞は行わない。

問 5 次の細胞小器官①～④のうち、ATP が合成される細胞小器官はどれか。それを過不足なく含むものを、次の①～⑦のうちから 1 つ選べ。 **26 共通**

- ① 核 ② ミトコンドリア ③ 葉緑体  
① a ② b ③ c ④ a, b ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問 6 酵素に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 **27 共通**

- ① 化学反応を促進する触媒としてはたらく。  
② 口から摂取した酵素は、そのままの状態で体内の細胞に取り込まれてはたらくことはない。  
③ タンパク質が主成分であり、細胞内で合成される。  
④ 細胞内ではたらき、細胞外ではたらかない。  
⑤ 反応の前後で変化しないため、繰り返しはたらくことができる。

## 第 2 問 生物の特徴について、次の問いに答えよ。

## 25 共通

問 1 私たちは、ふだんの食生活において、様々な生物の特性を利用している。ヨーグルトやチーズは乳酸菌、しょう油やみそはコウジカビ、そしてワインやパンは酵母のはたらきを利用して作られる。乳酸菌とコウジカビについて核の有無を調べたところ、乳酸菌には核が存在しなかったが、コウジカビには核が存在した。

右の表は、3 種類の生物の細胞における構造体の有無を示したものである。乳酸菌とコウジカビに相当する細胞は、それぞれ表 1 のア～ウのうちのどれか。その組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。なお、表の＋は存在することを、－は存在しないことを、それぞれ示す。

|   | 乳酸菌 | コウジカビ |
|---|-----|-------|
| ① | ア   | イ     |
| ② | ア   | ウ     |

|   | 乳酸菌 | コウジカビ |
|---|-----|-------|
| ③ | イ   | ア     |
| ④ | イ   | ウ     |

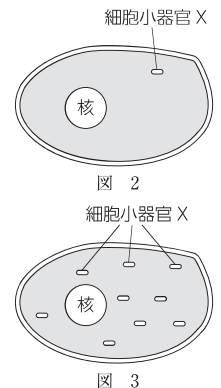
|   | 乳酸菌 | コウジカビ |
|---|-----|-------|
| ⑤ | ウ   | ア     |
| ⑥ | ウ   | イ     |

表 1

| 構造体 \ 細胞 | ア | イ | ウ |
|----------|---|---|---|
| 細胞膜      | + | + | + |
| 細胞壁      | + | + | + |
| ミトコンドリア  | + | + | － |
| 葉緑体      | + | － | － |

問 2 酸素がない条件下で培養している酵母を固定・染色し、光学顕微鏡で観察したところ、細胞小器官 X が、図 2 に示すようにごく少数しか観察されなかった。その後、酵母を酸素がある条件下に移して培養し、観察したところ、細胞小器官 X は、図 3 に示すように多数観察された。また、このときの培養液中の酸素は、酵母によって消費され減少した。後の記述①～④のうち、この細胞小器官 X の主なはたらきに関する記述として適当なものはどれか。それを過不足なく含むものを、次の①～⑦のうちから 1 つ選べ。

- ① 光合成に関与する。 ② 染色体の凝縮に関与する。  
③ 異化に関与する。  
① a ② b ③ c ④ a, b  
⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c



問 3 ある真核生物の代謝の過程は、図 4 の A と B のように大きく 2 つに分かれる。A は光エネルギーを用いて有機物をつくる過程で、B は有機物を分解して化学エネルギーを取り出す過程である。A、B の過程に関する記述のうち、どちらか一方の過程のみに該当するものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから 1 つ選べ。

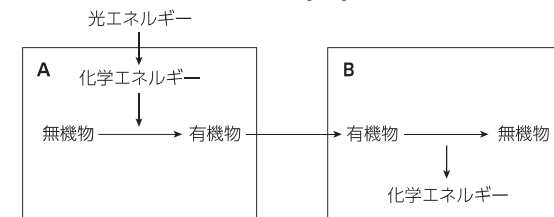


図 4

- ① 従属栄養生物の細胞内で行われる。 ② 酵素のはたらきが必要である。  
③ ATP がエネルギーの受け渡しに利用される。 ④ 細胞質で行われる。

## 総合問題2 資料の読解を要する問題

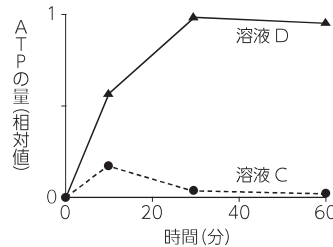


**問1** 細胞小器官は様々な機能を担い、細胞の活動を支えている。ある細胞から細胞小器官Aと細胞小器官Bとを別々に取り出し、それぞれのはたらきを調べるための**実験1・実験2**を行った。

**実験1** 細胞小器官Aを二酸化炭素を含む溶液に入れ、ある条件に置いたところ、酸素が発生した。

**実験2** 細胞小器官Bを、ADPとリン酸を含む溶液C、または溶液Cに有機物を加えた溶液Dに入れたところ、溶液中のATPの量は図1のように変化した。

24 共通



注：ATPの量は、溶液Dでの最大値を1とした相対値

図1

(1) 細胞小器官Aに関する記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

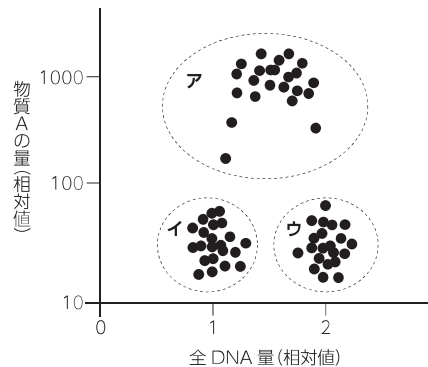
- ① 光のエネルギーを用いて、ATPを合成する反応に関わる。
- ② 光のエネルギーを用いて、有機物を分解する反応に関わる。
- ③ 有機物を分解して得たエネルギーを用いて、二酸化炭素を消費する反応に関わる。
- ④ 有機物を分解して得たエネルギーを用いて、ATPを合成する反応に関わる。

(2) 細胞小器官A・Bに共通する特徴の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 植物の細胞内に含まれ、動物の細胞内には含まれない。
- ② DNAを含まない。
- ③ 原核生物の細胞内に含まれる。
- ④ 細胞内で分裂し、増殖する。

**問2** 細胞周期がばらばらで同調していない多数の培養細胞を含む培養液に、細胞内に入り複製中のDNAに取り込まれる物質Aを加えて、短時間培養した後細胞を固定した。細胞ごとに物質Aの量と全DNA量を測定したところ、図2の結果が得られた。図中のア～ウの3つの細胞集団のうち、ウの細胞集団における細胞周期の時期として最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。ただし、物質Aは、複製中のDNAに取り込まれるだけでなく、細胞周期のどの時期においても細胞質に少量残存する。また、物質Aを加えて培養する時間は細胞周期に比べて十分に短いものとする。

23 共通



注：●は一つ一つの細胞の測定値を示す。  
また、全DNA量についてはイの細胞集団の平均値を1とする。

図2

**問3** ヒトの細胞は、血液中のグルコースをエネルギー源として利用する。食物を分解して得られたグルコースは、消化管から吸収され、血液によって全身の細胞に運ばれる。健康な人では、血液中のグルコース濃度(以下、血糖濃度)は、複数のホルモンの作用によって、適正な範囲に保たれている。

運動でエネルギーを消費したときの血糖濃度の変化について調べた。健康な人が60分間運動し、その直後60分間安静にしていたときの、血糖濃度とすい臓から分泌される2種類のホルモン(ホルモンA・ホルモンB)の血液中の濃度を30分おきに測定したところ、図3のようになった(図3の縦軸は、運動開始時の濃度を1とした

ときの相対値)。ホルモンAまたはホルモンBに関する記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

25 共通

- ① ホルモンAは、肝臓のグリコーゲンの分解を促進する。
- ② ホルモンAは、ホルモンBによって分泌が抑制される。
- ③ ホルモンBは、血糖濃度の変化に関してアドレナリンと同様なはたらきをもつ。
- ④ ホルモンBは、心拍数の増加によって分泌が抑制される。

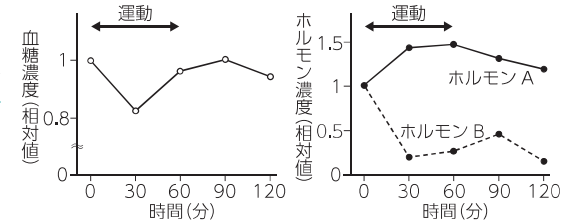


図3

**問4** 免疫には、自然免疫と適応免疫(獲得免疫)とがある。自然免疫について、細菌感染の防御における役割を調べるため、**実験1**を行った。**実験1**の結果から導かれる後の考察文中の「ア」「イ」に入る語句の組み合わせとして最も適切なものを、後の①～⑥のうちから1つ選べ。

**実験1** 大腸菌を、マウスの腹部の臓器が収容されている空所(以下、腹腔)に注射した。注射前と注射4時間後の腹腔内の白血球数を測定したところ、図4の実験結果が得られた。

大腸菌の注射により、多数の好中球が「ア」から周囲の組織を経て腹腔内に移動したと考えられる。好中球は、「イ」とともに、食作用により大腸菌を排除すると推測される。

22 共通

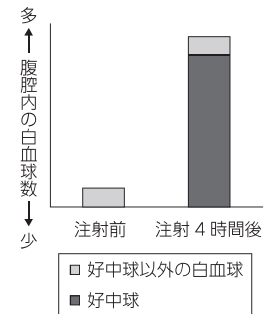


図4

|   | ア    | イ               |
|---|------|-----------------|
| ① | 胸腺   | マクロファージ         |
| ② | 胸腺   | ナチュラルキラー (NK)細胞 |
| ③ | 血管   | マクロファージ         |
| ④ | 血管   | ナチュラルキラー (NK)細胞 |
| ⑤ | リンパ節 | マクロファージ         |
| ⑥ | リンパ節 | ナチュラルキラー (NK)細胞 |

**問5** 陸上のバイオーム(生物群系)は植生を外から見たときの様子に基づいて区分される。人工衛星でとらえた地表の反射光のデータを解析することで、現地に行かずに、その場所の植生の様子を推定する技術が開発されてきた。緑葉の量を表す指標Nは、葉緑体が赤色の光を吸収するが赤外線は吸収しない、という特性を利用して算出する指標で、赤色光を赤外線と同じだけ反射する場合に0、赤色光を全て吸収して赤外線だけを反射する場合に1の値をとる。北半球で雨緑樹林が成立している地点における指標Nを調べたところ、図5のように季節変動していた。北半球の夏緑樹林と熱帯多雨林で同様に調べた指標Nの季節変動を示すグラフとして最も適切なものを、次の①～④のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

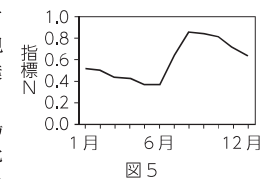
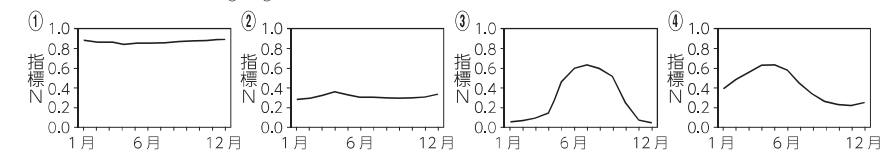


図5

23 共通





## 1 顕微鏡の使い方

p.8, 9

## 学びの要点

- a 0.2 μm   b アーム   c 直射日光  
 d 接眼   e 対物  
 f・g 広, 明る (順不同)   h 凹面  
 i 横   j 対物レンズに近づける。  
 k 遠ざけながら   l しぼり  
 m ステージ   n 10 μm (0.01 mm)  
 o 20   p 5   q 総合倍率 (観察倍率)

## 練習問題

- 1 (1) a. オ   b. カ   c. ア   d. イ  
 e. エ  
 (2) ②→①→④→③→⑤

## 解説

(2) 反射鏡を調節し、プレパラートをステージに載せ、横から見ながら対物レンズの先端をプレパラートに近づけた後、対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。対物レンズを近づけながらピントを合わせると、対物レンズとプレパラートがぶつかってプレパラートが破損してしまう。

- 2 (1) 16 μm   (2) イ   (3) ウ   (4) 160 μm  
 (5) 100倍

## 解説

- (1) 図中では、対物マイクロメーター8目盛りと接眼マイクロメーター5目盛りが一致して同じ長さになっている。対物マイクロメーターは1目盛り10 μmなので、接眼マイクロメーター1目盛りの長さは、 $\frac{10 [\mu\text{m}] \times 8 [\text{目盛り}]}{5 [\text{目盛り}]} = 16 [\mu\text{m}]$
- (2) 対物レンズを高倍率に替えても、接眼マイクロメーターの目盛りの見え方はそのままであるが、観察物は拡大される。したがって、接眼マイクロメーター1目盛りあたりの長さは短くなる。
- (3) 対物レンズを高倍率に替えると、光の量が減るので、視野全体の明るさは暗くなる。
- (4) 細胞の大きさは接眼マイクロメーター10目盛り分なので、 $16 [\mu\text{m}] \times 10 [\text{目盛り}] = 160 [\mu\text{m}]$
- (5) (顕微鏡の倍率)  
 $= (\text{接眼レンズの倍率}) \times (\text{対物レンズの倍率})$   
 $= 10 \times 10 = 100 \text{倍}$

## 正誤チェック

## ① 誤り。

光学顕微鏡で「P」を観察すると、接眼レンズをのぞいたときには「b」に見える。

※光学顕微鏡では上下左右が逆に見えるため、「P」を観察すると「d」に見える。

## ② 誤り。

視野の右上に見えた細胞を視野の中央にもってくるには、プレパラートを左下に動かせばよい。

※①の解説で述べた通りなので、観察対象を左下に動かしたい場合は右上に動かさなければならない。

## ③ ○

対物レンズの倍率を100倍から400倍に替えると、視野の面積は16分の1になる。

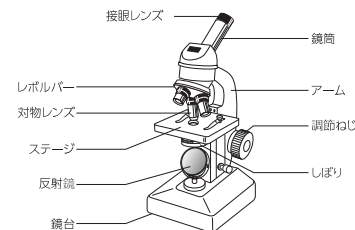
※総合倍率が4倍になると、観察対象は縦方向、横方向のそれぞれに4倍拡大されて見える。したがって、視野面積(接眼レンズを通して見えている範囲)は1/16倍(縦方向に1/4倍、横方向に1/4倍)となる。

## ④ 誤り。

接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは10 μm (0.01 mm)である。

※1目盛りが示す長さが10 μm (0.01 mm)なのは対物マイクロメーターである。接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは総合倍率によって変化する。

## 参考 光学顕微鏡の各部の名称



接近した2点を見分けることのできる最小の間隔を分解能といい、光学顕微鏡では0.2 μm程度が限界。

## 総合問題 2

p.98, 99

- 問1 (1) ①   (2) ④   問2 ⑧   問3 ①  
 問4 ③   問5 (夏緑樹林) ③   (熱帯多雨林) ①

## 解説

問1 細胞小器官Aは、二酸化炭素の存在下で酸素を発生したことから、葉緑体であると考えられる。細胞小器官Bは、ADP、リン酸、有機物を含む溶液中でATPを産生したことから、ミトコンドリアであると考えられる。

(1) 葉緑体のはたらきとして、適当なものを選択する。葉緑体が行う光合成は、光のエネルギーを利用してATPを合成し、ATPのエネルギーを利用して有機物を合成する同化の反応である。よって、①が正しい。なお、④は呼吸についての説明であり、ミトコンドリアのはたらきである。

(2) 葉緑体、ミトコンドリアに共通する特徴には、独自のDNAをもつこと、分裂して増殖すること、などがある。④は正しく、②は誤り。①の「植物の細胞内に含まれ、動物の細胞内には含まれない」は、葉緑体の特徴である。また、原核細胞にはどちらも含まれないので、③は誤り。

問2 教科書で学習した、体細胞分裂の過程における、細胞あたりのDNA量の変化を示すグラフを覚えておく必要がある。G<sub>1</sub>期(DNA合成準備期)の細胞あたりのDNA量を1とした相対値で表すと、S期(DNA合成期)には1から2に変化し、G<sub>2</sub>期(分裂準備期)、M期(分裂期)は2のまま推移する。M期の終了(細胞質の分裂)に伴い、DNA量は1に戻る。

問題文に「物質Aは、複製中のDNAに取り込まれるだけでなく、細胞周期のどの時期においても細胞質に少量残存する」とあるため、物質Aの量が多いAの細胞の集団は、DNAの複製中の細胞、物質Aの量が少ないイ・ウの細胞の集団は、DNAの複製が行われていない時期の細胞と推測できる。また、DNA量の相対値で比較すると、ウの細胞の集団は、イの細胞の集団の2倍、Aの細胞の集団はイ・ウの間であることが分かる。以上のことから、イはG<sub>1</sub>期、AはS期、ウはG<sub>2</sub>期及びM期の細胞集団であると判断できる。

問3 すい臓から分泌され、血糖濃度の調節に関与するホルモンは、血糖濃度を上昇させるグルカゴンと、血糖濃度を低下させるインスリンである。運動に伴い、血糖濃度が低下すると、ホルモンAの血中濃度は上昇し、ホルモンBの血中濃度は

低下した。ホルモンAの血中濃度の上昇から少し遅れて、血糖濃度の上昇が見られることから、ホルモンAはグルカゴンであると判断できる。同時に、ホルモンBがインスリンであると分かる。

グルカゴン、インスリンのはたらきとして、適当なものを選択する。①グルカゴンは肝臓のグリコーゲンのグルコースへの分解を促進することで血糖濃度を上昇させる。よって、正しい。②どちらのホルモンも血糖濃度の変化に応じて分泌が調節される。一方が、もう一方の分泌を抑制するわけではない。④アドレナリンは血糖濃度を上昇させるはたらきをもつため、ホルモンA(グルカゴン)と同様のはたらきといえる。④どちらのホルモンも、心拍数の変化によって分泌が調節されることはない。

問4 グラフより、大腸菌の注射の前後で好中球以外の白血球の数はほとんど変化していないが、注射の後には好中球が出現していることが分かる。普段は好中球は血管内に存在するため、Aは血管であると判断できる。イは「食作用により大腸菌を排除する」細胞であることから、マクロファージであると判断できる。

問5 まずは、指標Nについて正しく理解する必要がある。葉緑体は「赤色の光を吸収するが赤外線は吸収しない(反射する)」。赤色光を全て吸収して赤外線だけを反射する場合に1なので、1に近いほど多くの葉緑体が地表を覆っている、つまり、緑葉の量が多いことになる(0に近いほど緑葉の量が少ない)。この前提で図5のグラフを見ると、雨緑樹林では、6月から8月に緑葉の量が増加し、それ以降は次の6月まで緑葉の量が減少し続けることが分かる(雨緑樹林は雨季に葉をつけ、乾季に落葉する樹木が優占するバイオーム)。

北半球の夏緑樹林では、春から夏にかけて葉をつけ(指標Nが上昇し)、秋から冬にかけて落葉する(指標Nが減少する)樹木が優占する。よって、③が適当である。

熱帯多雨林では、一年を通して常緑広葉樹が優占するため、指標Nは一年を通して高い値となる。よって、①が適当である。