

序章 顕微鏡の使い方

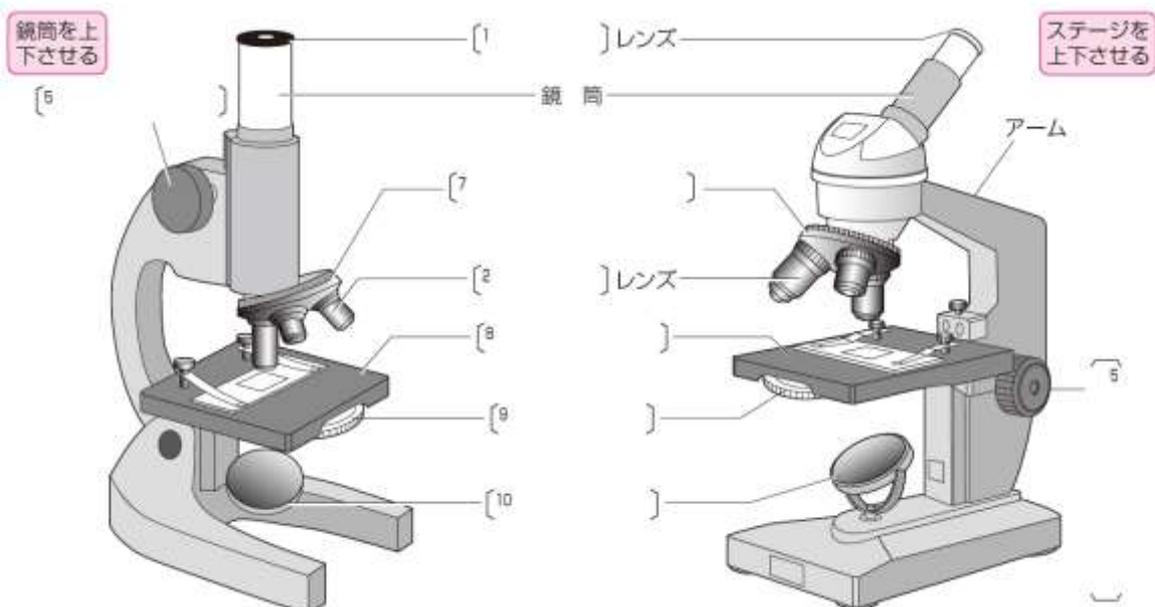
A 顕微鏡の操作方法

(1) 顕微鏡の操作法 顕微鏡は以下のような手順で操作する。

- ① 顕微鏡は直射日光の当たらない明るく水平な場所におく。
- ② 最初に〔¹ 〕レンズ、次に〔² 〕レンズを取りつける。
- ③ 顕微鏡の総合倍率は、〔¹ 〕レンズの倍率×〔² 〕レンズの倍率で示す。最初は低倍率にし、反射鏡としぼりを調節して、視野を明るくしておく。
- ④ 〔³ 〕ガラス上に試料をおき、水または染色液等をたらして〔⁴ 〕ガラスをのせてプレパラートを作製する。プレパラートは顕微鏡のステージ上におき、クリップ等で固定する。
- ⑤ 顕微鏡を横から見ながら対物レンズとプレパラートを近づける。次に接眼レンズをのぞきながら、対物レンズとプレパラートが遠ざかる方向に〔⁵ 〕をまわしてピントを合わせる。
- ⑥ 最初は低倍率で観察し、しだいに倍率を上げていく。高倍率になるほど視野の明るさは低下し、視野の広さはせまく焦点深度は浅くなる。

(2) 顕微鏡の種類と分解能 見分けることのできる2点間の最短距離のことを、〔⁶ 〕といい、肉眼では約0.1mmである。

- ① 光学顕微鏡 光学顕微鏡の分解能は、約 $0.2\mu\text{m}$ である。一般の光学顕微鏡では、可視光線を使うので生きた試料も観察でき、色も識別できる。
- ② 電子顕微鏡 可視光線のかわりに電子線を使う電子顕微鏡の分解能は、約 0.2nm である。電子顕微鏡は微細な構造を調べるのに適しているが、生きた試料や色などは観察できない。



B ミクロメーターによる測定

(1) **ミクロメーターの種類** 顕微鏡下で試料の大きさを測定するには、**接眼ミクロメーター**と**対物ミクロメーター**を使う。対物ミクロメーターの1目盛りは1mmを100等分したもの、すなわち〔11〕 μm である。

(2) **ミクロメーターの使い方** ① 接眼レンズの中に接眼ミクロメーターを入れる。

② 対物ミクロメーターをステージにのせる。

③ 対物ミクロメーターの目盛りにピントを合わせ、対物ミクロメーターと接眼ミクロメーターの目盛りが平行に重なるようにする。



④ 両方の目盛りが一致している2か所をさがし、その間の接眼ミクロメーターの目盛り数と対物ミクロメーターの目盛り数を読む。

⑤ ④の目盛り数から、接眼ミクロメーター1目盛りが示す長さを求める。

接眼ミクロメーターの1目盛りの長さ(μm)

$$= \frac{[12] \text{ ミクロメーターの目盛り数} \times 10\mu\text{m}}{[13] \text{ ミクロメーターの目盛り数}}$$

⑥ 対物ミクロメーターをはずし、細胞がのったプレパラートを同じ倍率で検鏡し、接眼ミクロメーターの目盛り数から細胞の大きさを計算する。

空欄の解答

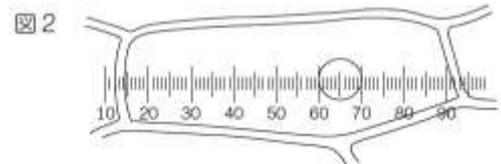
1 接眼 2 対物 3 スライド 4 カバー 5 調節ねじ 6 分解能 7 レボルバー 8 ステージ
9 しぼり 10 反射鏡 11 10 12 対物 13 接眼

例題

例題1 ミクロメーターによる測定

図1は、ある倍率で見たときの接眼ミクロメーターと対物ミクロメーターの目盛りを示したものである。なお、対物ミクロメーターの1目盛りは $10\mu\text{m}$ である。

- (1) 接眼ミクロメーターの1目盛りは何 μm か。
- (2) 図2は同じ倍率でタマネギのりん葉の表皮細胞の核を見たものである。核の直径は何 μm か。



指針

- (1) 図1で、接眼ミクロメーターの目盛りと対物ミクロメーターの目盛りが重なっているところを2か所探すと、対物ミクロメーターの13目盛り分が接眼ミクロメーターの50目盛り分と一致していることがわかる。対物ミクロメーターの1目盛りが $10\mu\text{m}$ であるから、接眼ミクロメーターの1目盛りが何 μm に相当するかを計算によって求める。
- (2) この細胞の核の直径は、接眼ミクロメーターの10目盛り分である。

解答

(1)
$$\frac{\text{対物ミクロメーターの目盛り数} \times 10\mu\text{m}}{\text{接眼ミクロメーターの目盛り数}} = \frac{13\text{目盛り} \times 10\mu\text{m}}{50\text{目盛り}} = 2.6\mu\text{m} \quad \boxed{\text{答}}$$

(2)
$$2.6\mu\text{m}/\text{目盛り} \times 10\text{目盛り} = 26\mu\text{m} \quad \boxed{\text{答}}$$

基本問題

1. 顕微鏡の構造

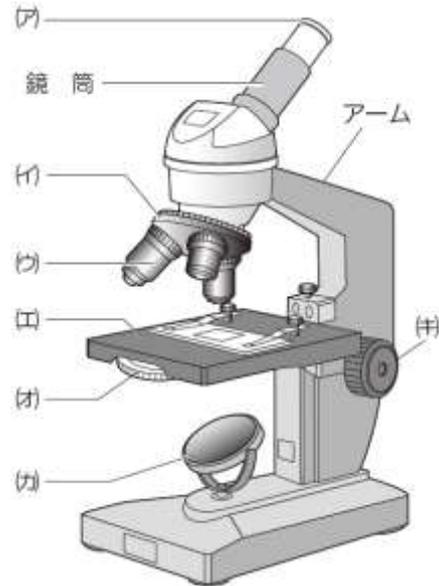
顕微鏡の構造について、以下の問いに答えよ。

(1) 右図の顕微鏡の(ア)～(キ)の名称を次の中からそれぞれ選べ。

- ① 対物レンズ ② 反射鏡 ③ レボルバー
- ④ 接眼レンズ ⑤ しぼり ⑥ ステージ
- ⑦ 調節ねじ

(2) 次の(a)～(f)の説明は、どの部分のはたらきを説明したものか。図の(ア)～(キ)からそれぞれ選べ。

- (a) 対物レンズに入る光の量を調節する。
- (b) 使用する対物レンズを入れかえる。
- (c) ピントを調節する。
- (d) 光を反射させて、光が対物レンズに入るようにする。
- (e) 試料をのせる台。
- (f) 試料を通過した光を屈折させて、鏡筒内に一次像をつくる。



2. 顕微鏡の使い方

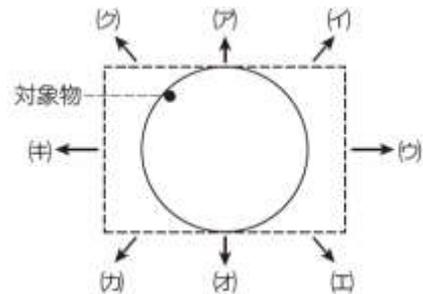
次の①～⑦の文章は、顕微鏡を使うときの手順を順不同で示したものである。これらを正しい順に並べかえよ。

- ① 対物レンズを取りつけ、レボルバーをまわして低倍率の対物レンズにする。
- ② 接眼レンズを取りつける。
- ③ 接眼レンズをのぞきながら、対物レンズとプレパラートが遠ざかる方向に調節ねじをまわしてピントを合わせる。
- ④ よりくわしく観察したい部分を視野の中央におく。
- ⑤ レボルバーをまわして高倍率の対物レンズに切りかえ、ピントの微調整をする。
- ⑥ 横から見ながら、調節ねじをまわして対物レンズとプレパラートを近づける。
- ⑦ 反射鏡を動かして視野を明るくし、試料がステージの中央にくるようにする。

3. 顕微鏡での観察

顕微鏡での観察について、以下の問いに答えよ。

- (1) 光学顕微鏡で観察したとき、対象物が右図のように視野の端に寄っていた。この対象物を視野の中央で見ると、プレパラートをステージ上でどの方向に動かせばよいか。記号で答えよ。ただし、この顕微鏡では対象物の上下左右が逆に見えるものとする。
- (2) 顕微鏡のレンズを低倍率から高倍率に変えると、視野の明るさはどのようなになるか。

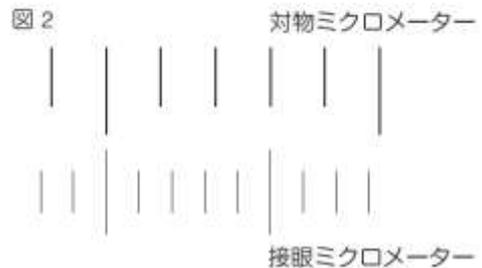
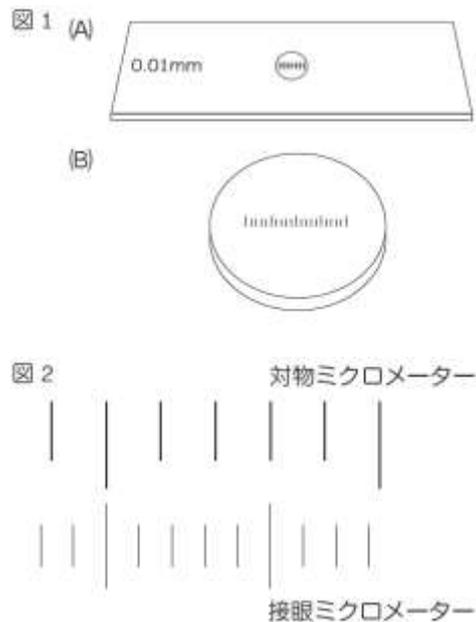


- (a) 明るくなる (b) 暗くなる (c) 変わらない
- (3) 5 倍の接眼レンズと 10 倍の対物レンズで観察を行った場合、顕微鏡の倍率は何倍になるか。
- (4) (3)の接眼レンズはそのまま、対物レンズを 10 倍から 40 倍に変えると、一度に見える視野の広さは最初の何分の 1 になるか。

4. ミクロメーターの使い方

ミクロメーターの使い方とその測定方法について、以下の問いに答えよ。

- (1) 図 1 の(A), (B)は接眼ミクロメーター、対物ミクロメーターのそれぞれどちらか。
- (2) 接眼レンズに入れるのは(A), (B)のどちらか。
- (3) 対物ミクロメーターの 1 目盛りは 1mm を 100 等分した長さである。1 目盛りは何 μm か。
- (4) 接眼ミクロメーターをセットしたまま、ある倍率で対物ミクロメーターを観察したところ、図 2 のように見えた。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している箇所を探し、それぞれ何目盛りが一致しているかを答えよ。
- (5) (4)で答えた両方の目盛りが一致している 2 点間の距離を、対物ミクロメーターの目盛りから求めよ。
- (6) (4)と(5)から、この倍率での接眼ミクロメーターの 1 目盛りの長さを求めよ。
- (7) 同じ倍率でゾウリムシを測定したところ、その大きさ（長径）は接眼ミクロメーターの 40 目盛り分であった。このゾウリムシの大きさは何 μm か。



5. ミクロメーターによる測定

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

顕微鏡の接眼レンズ内に接眼ミクロメーターを入れ、ステージに対物ミクロメーターをのせて観察したところ、図 1 のような目盛りが見られた。また、同じ倍率で細胞を観察したところ、図 2 のように見えた。なお、対物ミクロメーターの 1 目盛りは 1mm が 100 等分されている。

- (1) 図 1 の結果から、このとき接眼ミクロメーター 1 目盛りが示す長さは何 μm か。
- (2) 図 2 の細胞の大きさ（長径）は何 μm か。

