

単元

(1) 生物と遺伝子

ア 生物の特徴

(ア) 生物の共通性と多様性

テーマ「顕微鏡操作の確認と細胞の観察」

【 問 題 】「顕微鏡操作の確認と細胞の観察」

生命の基本単位である細胞を観察するために顕微鏡は大変便利な器具である。また、拡大して観察するという意味では双眼鏡も類似している。

光学顕微鏡の基本操作、マイクロメーターの使い方等についての次の実験を読み、各問いに答えなさい。

【 実験 】

Sさんは、顕微鏡を使って、細胞の長さを測定してみようと考え、次の実験を行った。

- (1) Sさんは、①顕微鏡の操作方法を確認し、市販のプレパラートを観察してはっきりと細胞の像をとることができた。
- (2) 次に、②接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターを顕微鏡に装着した。
- (3) 接眼マイクロメーターをセットして150倍の倍率で、対物マイクロメーターにピントを合わせたところ、図1のように見えた。
- (4) 倍率を150倍のまま変えずに、対物マイクロメーターをステージから取りはずし、代わりにプレパラートを乗せて、細胞一つを観察したところ、図2のように見えた。

図1

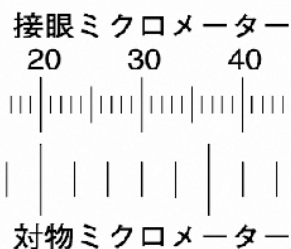
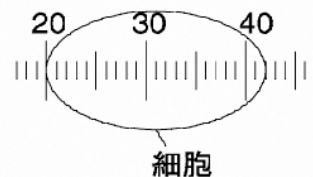


図2



問1 下線①について、次のSさんが考えた顕微鏡操作に関する文章がある、間違っているところに下線を引き、下線の下に正しい語句を書きなさい。

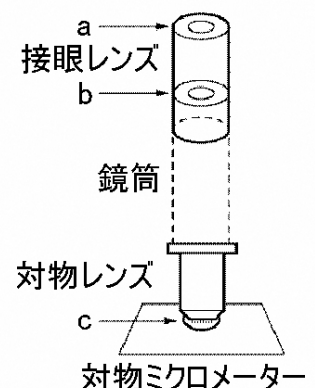
- (1) ピント合わせは、最初からできるだけ高倍率で行った方がよい。
- (2) ピントを合わせたときのレンズとプレパラートの間隔は、倍率が高いほど長くなる。
- (3) 何度ピントを合わせても像がはっきりしない場合は、しぼりを開いて、コントラストを上昇させる。
- (4) ピント合わせは、鏡筒を下げながら（または、ステージを上げながら）行う。
- (5) 倍率を上げると顕微鏡の視野は広がり、暗くなる。

図3

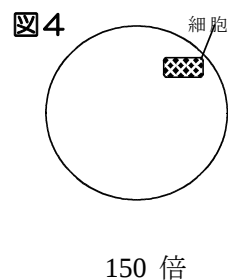
問2 下線②について、接眼マイクロメーターを装着する部位は、図3のa、b、cのいずれが適当か、答えなさい。

問3 実験(3)について、図1のように見えたときの、接眼マイクロメーターの一目盛りの長さを求めよ。ただし、対物マイクロメーターの一目盛りの長さは10 μm (マイクロメートル) であるものとする。

問4 実験(4)について、図2のように細胞が見えたとき、この細胞の長径(一番長い部分の長さ)を求めなさい。



問5 150倍の倍率で顕微鏡で細胞を観察したところ、右図のように見えた。プレパラートを動かさないまま、対物レンズを高倍率のものに換えて、600倍で観察したとすると細胞はどのように見えると考えられるか。ア～オから適切なものを選びなさい。なお、ピントとしぼりは調節するものとします。



- ア. 4倍に大きくなった像全体が観察できる。
- イ. 16倍に大きくなった像全体が観察できる。
- ウ. $1/4$ 倍に小さくなった像が観察できる。
- エ. $1/16$ 倍に小さくなった像が観察できる。
- オ. 視界から消える。

問6 Sさんといっしょに実験したM君は、学校の近所にある湖に飛来したフラミンゴを観察するため双眼鏡の購入を計画し、さっそく、高倍率の双眼鏡を購入しようと家電量販店を訪問した。販売員に相談したところ、倍率8倍の双眼鏡を薦められた。次の(1)～(2)に答えなさい。

(1) 下図は、4種類の倍率の双眼鏡でフラミンゴを観察した際の視野内のようなすを示している。「A」→「B」→「C」→「D」と、倍率が上昇するにしたいが、視野の広さと明るさの2点が、どのように変化しているか説明しなさい。



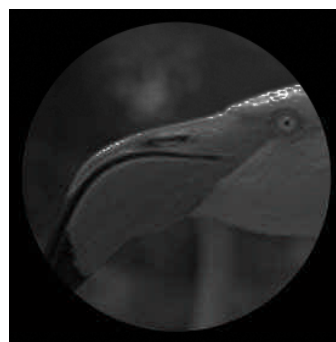
「A」倍率8倍



「B」倍率16倍



「C」倍率24倍



「D」倍率32倍

(2) M君は、(1)のような現象は、顕微鏡観察でも起こりうると考えた。このことを踏まえ、M君は、顕微鏡観察の注意点を次の文章のようにまとめた。文章の空欄に当てはまる語句として、適切なものを下記の「語群」からそれぞれ選びなさい。

顕微鏡観察では、(①) の広い (②) 倍率で観察した方が、対象物を探しやすいことから、最初は、(②) 倍率で対象物を (①) の中心に入れ観察し、徐々に (③) 倍率にすると良い。
また、(②) 倍率から (③) 倍率に替える際には暗くなるので、(④) で (⑤) の調節を行う。
ただし、(④) を開きすぎると (⑥) が弱くなるため、適当に調整すると明瞭な像を観察できる。

【 語 群 】

コントラスト	ステージ	低	高	接眼レンズ	対物レンズ
視野	しぼり	ピンセット	明るさ	クリップ	

【 解答用紙 】

問 1	(1) ピント合わせは、最初からできるだけ高倍率で行った方がよい。 (2) ピントを合わせたときのレンズとプレパラートの間隔は、倍率が高いほど長くなる。 (3) 何度ピントを合わせても像がはっきりしない場合は、しぼりを開いて、コントラストを上昇させる。 (4) ピント合わせは、鏡筒を下げながら（または、ステージを上げながら）行う。 (5) 倍率を上げると顕微鏡の視野は広がり、暗くなる。		
問 2		問 3	
問 4		問 5	
問 6	(1)		
	(2)	①	②
		③	④
		⑤	⑥

単元

(1) 生物と遺伝子

ア 生物の特徴

(ア) 生物の共通性と多様性

テーマ「顕微鏡操作の確認と細胞の観察」

【 問題シートの解答 】

問 1

- (1) ピント合わせは、最初からできるだけ高倍率で行った方がよい。
低倍率
- (2) ピントを合わせたときのレンズとプレパラートの間隔は、倍率が高いほど長くなる。
低い
- (3) いくらピントを合わせても像がはっきりしない場合は、しぼりを開いて、コントラストを上昇させる。
閉じ
- (4) ピント合わせは、鏡筒を下げながら（または、ステージを上げながら）行う。
上げ 下げ
- (5) 倍率を上げると顕微鏡の視野は広がり、暗くなる。
狭くなり

問 2 b

問 3 3 μ m

問 4 6 6 μ m

問 5 オ

- 問 6 (1) 視野が狭くなり、暗くなる
(2) ① 視野 ② 低 ③ 高
 ④ しぼり ⑤ 明るさ ⑥ コントラスト

【 解 説 】

観察・実験を通して実際に体験したことをもとに、総合的な思考や判断が必要な問題である。

また、顕微鏡操作とマイクロメーターの使い方を問う問題で、顕微鏡観察をするうえで必要な知識や技能を問うている。

問 1 は、顕微鏡操作の基本問題。授業で行う実験を通して確認しておきたい。

問 2～4 は、マイクロメーターの使い方、これも、実際に実験をやって理解させ、この問題で「思考・判断」を評価したい。

問 5 は、実際に顕微鏡の倍率を変えたときに、視野内で観察される領域を体験させ、この問題で「観察・技能・表現」を評価する。

問 6 は、双眼鏡を題材にして、光学的に倍率を上げて観察することに関しては、顕微鏡観察と原理的には概ね同じである。そのことを通して顕微鏡に関する仕組みと、観察上注意しなければならないことを考えさせたい。