

12. 光を使ってバクテリアの大きさを測る

韓国・DESS（望ましい実験科学の会） キム・インス（KIM INSU）

1. 子どもたちへのメッセージ

目には見えないほど小さなものを測ることはできるでしょうか？

シンプルなレーザーポインター、回折格子（かいせつこうし）フィルム、30cm 定規、そして電卓（または携帯電話）だけを使って、大きさ約 $1\sim 5\mu\text{m}$ （マイクロメートル）のバクテリアのサイズを推定してみました。驚いたことに、測定値は理論値と非常に近いものになりました。

この実験を通して、子供たちは「光の科学」を使えば、目に見えない微小な世界を探索できることを発見できるでしょう。

2. よういするもの

シンプルなレーザーポインター、回折格子フィルム、30cm 定規、電卓または携帯電話、ペン、ノート、白い紙または白いスクリーン

3. やりかた

バクテリアの大きさはおよそ $1\sim 5\mu\text{m}$ （マイクロメートル）です。回折格子フィルムのスリット（隙間）の間隔も約 $1\sim 5\mu\text{m}$ であり、バクテリアの大きさと近いスケールです。回折格子フィルムを通して、白いスクリーンや紙にレーザー光を照射し、レーザー光によって生じる回折パターンを観察します。

回折格子フィルムとスクリーンの間の距離 L を測ります。中央の最も明るい光の筋（明線）から、その隣にある明るい光の筋までの距離 y を、メートル単位で、小数点以下 2 桁まで測ります。

レーザー光の波長はおおよそ次の通りです。

赤色レーザー： $\lambda = 650\text{ nm}$ 、緑色レーザー： $\lambda = 532\text{ nm}$

この実験では、以下の値の間に次の関係が成り立ちます。回折格子の間隔 d 、回折格子とスクリーンの間の距離 L 、距離 y 、そしてレーザー光の波長 λ とすると、

$$d = \lambda L / y \quad (\text{すべての距離はメートル単位で測定します})$$

測定した回折格子の間隔と、バクテリアのおおよその大きさを比較してみましょう。

4. わかること

光の波は、測定可能な回折パターンを作り出すことができます。回折格子の間隔を測ることで、バクテリアと同じくらいのスケールを持つ微小な物体の大きさを推定できます。この実験は、物理学がどのようにして目に見えない微小な世界の探索に役立つかを示しています。

5. 気をつけよう

レーザー光を直接目に当てないでください。レーザーを他の人に向けないでください。

レーザー機器の取り扱いには十分注意し、安全な屋内環境で使用してください。

不適切な取り扱い、視力に重大な損傷を与える恐れがあります。

6. 参考になる資料

小・中・高等学校の理科の教科書、光学や物理実験の入門書、回折やレーザー実験に関する教材

