

ありあわせの材料で手軽に作れる

## スリット幅連続可変単スリット

湘南台高校・山本明利

レーザーを用いた光の回折・干渉の実験は手軽でインパクトもあるので、授業で活用されている方も多いと思います。シャープペンシルの芯を光束に差し入れたり、定規の目盛りに斜めに当てたりするだけで、干渉パターンが見られることは、前号の通信でも紹介されています。単スリットでも干渉縞が現れることも周知のことです。

単スリットの干渉縞の明線間隔または暗線間隔はスリット幅に反比例します。単スリットの干渉の原理を理論的に生徒に理解させるのは難しいと思いますが、この関係は、ヤングの複スリット干渉実験のスリット間隔と干渉縞の間隔が反比例することや、回折格子で格子定数と干渉光が強め合う方向角の正弦が反比例することと通じる大切な事実だと考えます。

明線間隔のスリット幅依存性を示すには、いろいろな幅の単スリットを用意しておき、順に差し替えて見せればよいのですが、スリットの交換で実験の流れが中断するのがもどかしいところです。できれば、スリット幅を連続的に変えながら、干渉幅の変化を観察したいところです。可変スリットは市販もされていますが、単純な機構なので、ありあわせの材料でできないものかと、手元にあるものでいろいろ試してみました。

まず、スリット開閉の機構ですが、滑らかにスライドし微動がきくものなら何でもOKです。万力、モンキーレンチなど、いろいろ試みましたが、いずれでもうまくいきます。鉄製スタンドに固定し、光束の途中に開閉部を置きます。万力の成績がよかったのは驚きでした。顕微鏡のメカニカルステージも利用できると思います。マイクロメーターは軸が回転する機構になっていて不適でした。

スリットの材料には安全剃刀の刃を用いましたが、これもシャープなエッジを持ったものなら何でもよいようです。万力やモンキーレンチの開閉部にセロテープで貼りつけるだけです。名刺をカッターナイフで切断した程度のものでも回折は起こりますが、薄い材料の方が干渉縞はシャープです。一つのポイントは、スリットの刃の光源側を黒く塗ってつや消しをすることです。ポスカの黒を用いるのが手軽です。つや消しを行なわないと、刃で反射し、刃と光源を往復した光が余計な干渉を起こし、縞模様が乱れます。

万力のハンドルをゆっくりと回転していくと、スクリーン上の干渉縞はなめらかにその幅を変えていきます。スリットそのものは狭いので開閉動作は見にくいですが、あらかじめどちらに回したら開くのか生徒に示しておくことが大事だと思います。ともあれ、連続可変単スリットはありあわせのもので簡単に実現できることがわかりました。

筆者は今、ヤングの複スリットの実験で同様にスリット間隔を連続可変できないかと思案中ですが、今のところよいアイデアが浮かびません。何か名案はないでしょうか。