



窮理の部屋 158

ダイクロイックプリズム

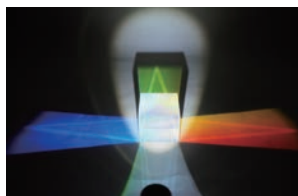
不思議なプリズム

科学館では、友の会の例会などで研修室の天井に設置された液晶プロジェクターを使っている他、展示場でギャラリートークをするときなど、さまざまな場面で液晶プロジェクターを使っています。仕事で使っている方も多いでしょうし、家で映画などを見るのに使われている方もいらっしゃるでしょうか。

そんな液晶プロジェクターで、3板式とか3LCD式と書かれているタイプのものには、写真1のようなガラスのプリズムが入っています。ダイクロイックプリズムといって、形は立方体（もしくは高さがちょっと低い直方体）なのですが、よく見ると上面と底面にX字型の線がうっすら見えます。実はこのプリズム、底面が直角二等辺三角形の三角柱のプリズムを4つ貼り合わせたものなのです。



外観



光をあてた様子



覗いて見た様子

写真1. ダイクロイックプリズム

このプリズムに横から光をあてると、貼り合わせたX字型のところでも光が反射してライトの光が3方向に分かれるのですが、正面には緑色の光、左右にはそれぞれ青色と赤色の光が出てくるのです。逆に、側面から覗いてみると、正面の白い文字は緑色に、左右にある文字は、それぞれ青色と赤色に見えるのです。いったいどうなっているのでしょうか。

コーティング

メガネやカメラのレンズに光をあてると、反射する光に緑色や赤紫色などの色がついている場合があります。これは、レンズの表面のコーティングによって、ある色の光は反射されやすくなったのです。逆に、他の色の光は反射されにくくなっていて、全体的に反射する光を少なくするためにコーティングしてあります（傷つきにくくするためにコーティングしてあることもあります）。

何層ものコーティングをしてある場合でも、どういうコーティングをしていれば、どの色の光がどのくらい反射（残りの光は通り抜ける：透過）するかは計算することができます。逆に、どの波長の光がどれだけ反射（透過）して欲

しければ、どのようなコーティングをすればいいのかを設計することもできるのです。

そこで、ダイクロイックプリズムのX字型の貼り合わせ面の内、片方の斜めの面は、ある波長より青よりの光をほぼ全て反射（それ以外の光は透過）するようにしてあります。また、逆の斜めの面は、ある波長より赤よりの光をほぼ全て反射するようなコーティングをしてあるのです。

ダイクロイックプリズムはこの2つの面を持つために、青色と赤色の光を左右に反射し、その間の残った緑色の光はまっすぐ通り抜けるのです。

液晶プロジェクター

3板式液晶プロジェクターでは、光源の光を赤色・緑色・青色の光に分けた後、それぞれ赤色・緑色・青色の画像を作る液晶パネルを通し、その後、ダイクロイックプリズムでそれらの光を合成しています。

また、光源の光を3色の光に分けるのにも、ダイクロイックプリズムと同じようにガラス板にコーティングしたダイクロイックミラーというものを使っています。こんな複雑なことをしているのは、少しでもプロジェクターの映像を明るくするためなのです。光源の光を、そのまま3つに分けた後、赤色・緑色・青色のフィルターを通すことでも3色の光にすることができますが、フィルターを通らなかった光が無駄になってしまうのです。

ちなみに、「ダイクロイック」というのは「2色性」という意味で、ダイクロイックミラーは反射する光と通り抜ける光で2色に分ける鏡という意味です。ダイクロイックプリズムの方は3色に分けたり合成したりするプリズムなのですが、それぞれの貼り合わせ面では、やはり反射する光と通り抜ける光の2色に分けていることから、このように呼ばれています。

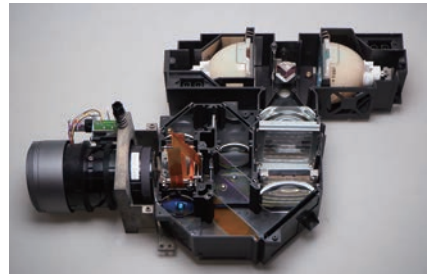


写真2. 液晶プロジェクターの内部

長谷川 能三(科学館学芸員)

表紙写真：大阪湾で発生した蜃気楼

春のよく晴れた風の穏やかな日には、蜃気楼が発生することがあります。蜃気楼は富山県魚津市で見られることが有名なのですが、大阪湾でも毎年数回～十数回、発生しています。写真は、4月20日に須磨海岸から見られた蜃気楼で、同じ船なのですが、変形していろいろな姿に見えました。(撮影：長谷川能三)