

分散プリズムを作つてみる？

中村(信)研 工藤孝弘

1. 目的

レンズ、ミラーなどの光学部品を製作する上で重要となるのが研磨技術である、今回は分散プリズムの製作の通じて光学研磨の楽しさを知つてもらいたい。さらには、プリズムによる光の回折現象を実際に見ることで、自作した部品が機能することに感動してもらいたい。

実際に体験するとわかるが、実用に耐える精度までの研磨は困難を極める、その困難を体感することこそが本実験の最大の目的である。

2. 実験内容

研磨作業はいくつかの段階を踏まえる。まずは材料の切り出しである。ガラスの塊から一辺 3 cm ほどの正三角柱を切り出す。この際摩擦熱によってガラスが割れないように注意が必要である。

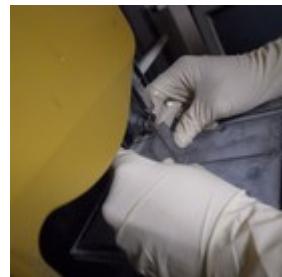
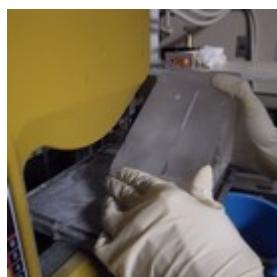


fig.1 : 切り出し

次に荒削りして形を整える。大型のろくろと 400 番 ($\approx 40 \mu\text{m}$) の研磨剤を使い、ガリガリ削る。



fig.2 : 荒削り

最後に面出しである。小型のろくろに移り、研磨剤を徐々に細かいものに変える。この時力を入れすぎるとろくろが歪んでしまうので気をつける。押し付けるのではなく、ぶれないように支えるイメージで削るとよい。仕上げにはジルコニウムの研磨剤($\approx 0.2 \sim 1 \mu\text{m}$)を使う。



fig.3: 面出し

3. 実用

それでは作ったプリズムを実際に使ってみよう。白色光をプリズムに通して分光してみる。fig.4 のようになれば成功である。

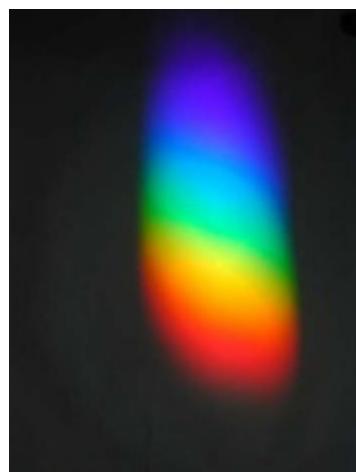


fig.4: 三角プリズムを通した光
<http://lab.mints.ne.jp/assist/4/prism.htm>

4. 原理

光の分散は波長によって屈折率が変わることから起こる現象である。可視光領域では波長が短いほど屈折率が高くなるので(正常分散)、白色光をプリズムに通すと分光できるのである。屈折率と波長の関係を表したのがセルマイヤーの分散式である。

$$n^2 = 1 + \frac{A\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_0^2}$$

$\lambda_0 = c / \nu_0$ 、 c : 真空中の光速、 ν_0 : 媒質の共鳴振動数、 A : 定数

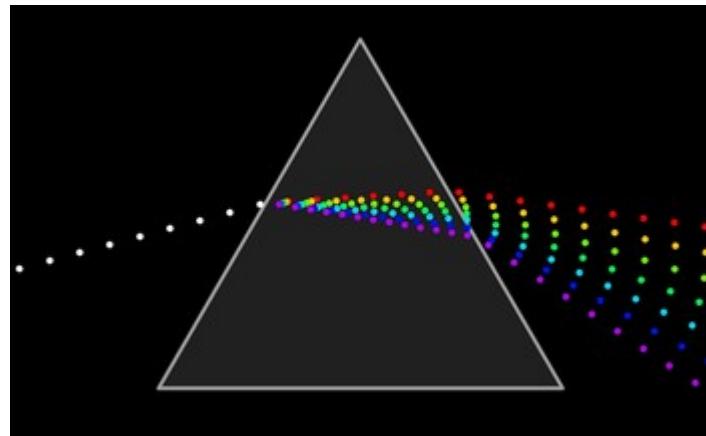


fig.5: 光分散の様子
<http://ja.wikipedia.org/wiki/分光法>

5. おまけ

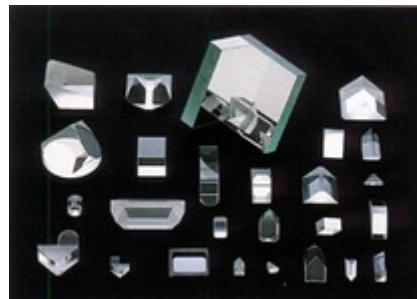
プリズムには三角形以外にも色々な種類があります。きれいですね。



<http://www.physics.uiowa.edu/~umallik/adventure/phys-optics/lightwave.html>



<http://f.hatena.ne.jp/mobile/doublet/20070727215805?sid=f267574437f7adcf>



<http://www.optonexus.co.jp/product03.html>