



Fig. 1 分光器の組立キット(DVD-Rが付属している)

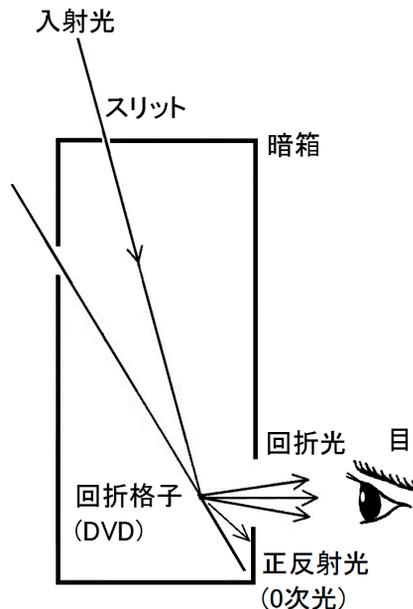


Fig. 2 分光器の光路図  
 (特許明細書に加筆)



Fig. 3 組立中の分光器(DVDの配置状態)



Fig. 4 組立中の分光器(DVD差込口側)

## 口絵解説

### 「画像からくり」

## 第15回 DVDを使用した分光器の組立キット

### 15. The assembly kit of a spectroscope using DVD

桑山哲郎

分光器は、科学の研究に対して大きな貢献をしたが、現在も多方面で用いられ新たな研究対象となっている。また分光器が作り出す分光スペクトルを記録する上で、写真乾板が極めて有用であることは、学会員の皆さんが良くご存知のことと思われる。

一方科学教育の現場では、簡単に手作りできる分光器がたびたび取り上げられている。自作法のテキストや組立キットはいくつも見つけることができる、そのほとんどが、CDを回折格子として用いているが、分光器の性能(波長分離能力)としてはトラックピッチの狭いDVDを用いる方が優れている。今回は良く出来た組立キットをご紹介します。

科学博物館のミュージアムショップには、その館でしか手に入れることができない教材が並んでいることがあり、隅々まで見回ることになっている。Fig. 1は2006年頃に東京・上野の国立科学博物館のミュージアムショップで購入した教材である。B4判の厚紙1枚とDVD-R1枚のセットで、税込315円という低価格なので2セット一度に購入した。「分光器」といっても、内面を黒く塗った直方体の箱とDVDの組合せで部品点数はたったの2点である。厚紙は、良く切れるカッターで加工されていて、ハサミを使わず手だけで台紙から部品を取外すことができる。

組立を終えてしまうと、外見は箱からDVDが飛び出しているだけで説明にならないので、以下では、図と組立途中の写真を用いて説明する。なおこの組立キットの名称は「DVD分光器」であるが、著作権表示「©2004国立科学博物館」が印刷されている。関連の情報を調べてみたところ、この教材の名称は2008年に登録された特許第412635号「DVD分光器及び分光方法」(発明者:若林文高)と合致していることが分かった。ネットで検索すると、DVDを使用する分光器は若林氏によるものだけの様である。

Fig. 2は、特許の図に、説明に必要な事柄を追記したものである。この分光器は、直方体の暗箱と、斜めに差し込まれ

たDVDから構成されている。直方体の上部に開けられたスリットを通して光源からの光束が回折格子(DVDの面)に入射する。DVDの面で正反射する光(0次光)は暗箱の内面に当たって吸収される。一方1次回折光は、入射方向に対してほぼ $90^\circ$ の方向に回折する。観察窓の近くに目を置くと、遠方に分光スペクトルが見える。青空からの光を入射させたときには、フラウンホーファーの暗線が見える。一方、蛍光灯の場合には、緑や黄色などの輝線スペクトルを観察することができる。なお目視で用いる分光器なので、観察者の網膜が、写真乾板に相当することになる。

Fig. 3は、組立中の分光器をFig. 2との対比ができるような角度から撮影している。DVDの近くに観察窓が配置されている様子が見える。なおこの分光器に使用するDVDは、レーベル面(記録面と反対側の面)に銀色で鏡面の領域があることが望ましい。DVD-Rの記録面を回折格子に使用しても分光スペクトルは観察できるが、記録面の着色により暗くなってしまう。この組立キットに付属しているDVD-Rは、中心角 $90^\circ$ の領域だけが鏡面なので、この領域を観察窓に対向させている。なおこの組立キットは、カッターの「切れ」が非常に良く、暗箱の外側だけではなくDVDの差込窓も簡単に外れ、またスリットもそのまま使用できる完成状態になっていた。

Fig. 4は、組立中のキットをDVD差込口の側から撮影している。暗箱の手前側の側面に「DVD」と表記された破線と「CD」と表記された破線が見える。回折格子としてCDを用いる場合には、格子ピッチの違いから取付け角度を変更する必要があるが、その際のガイドが書き込まれていて、大変親切である。なお、暗箱の遮光という観点からは、DVDは窓から差し込むのではなく、大型の暗箱の中に配置した方がよい。この分光器を手で持ち使用していると、窓とDVDの隙間から漏れる光が邪魔になることがある。

なお、分光器の手作りを科学教育に役立たせようと活動している先生は、若林氏を含め化学の関係者が多い。特許明細書にも「水銀による黄色の輝線(波長577 nmと579 nm)を2本に分離するにはDVDを用いることが必要で、CDでは能力不足である」という波長分解能力に対する記述があり、具体的な性能目標をもって科学教材を開発している様子が分かる。このように大変優れた教材であるので、もっと知名度が高くなり、いろいろな場面で活用されることを望む。

## 引用文献

- 1) 若林文高, 「DVD分光器及び分光方法」, 特許第412635号(P4126375), 特許権者: 独立行政法人国立科学博物館, 2003年11月26日出願, 2008年5月23日登録。