

6月の科学あそび分科会
「DVD分光器を作ろう」
 樋原光太郎

科学あそびでいくつかの分光器を作りましたが、「分光器作りは箱作り」という印象を持ちました。そこで、手軽に入手できる光を通さない箱として、豆乳パックを利用することで「箱作り」をパスすることにしました。分光素子としてDVDを用いて、簡単にきれいなスペクトルが見える分光器ができたので紹介します。太陽光のフ라운ホーファー線がよく見えます。6月もZoom開催でしたので、この資料を事前に配布しました。

<材料と道具>

- ①900ml豆乳パック (19.5cm×7cm×7cm) (底面が正方形。図1上のように上部を切り開いてから、洗って乾かす。ジュース・スープなどの同様な形のパックや光を通さない厚紙の箱も使える)
- ②DVD台用の黒工作紙 (黒く無ければ一部を黒く塗る。塗る箇所は作り方で説明)
- ③黒画用紙 (スリットとのぞき穴用)
- ④DVD (1/8に切断。保護層を剥離。作り方で説明。★CDでも虹は見えるが、複数の虹が見えるので、DVDを使用)
- ⑤セロテープ、両面テープ (強力タイプ)、はさみ (DVDを切断できるもの)、カッター (豆乳パックに穴を開ける)、物差し、マジック

<作り方>

豆乳パック

- ①図1上のように900ml豆乳パック (底面が正方形)の上部を切り開いて、洗って乾かしておく。

②図2のようにパックの底面にスリット用の穴 (12mm×5mm程度)を開ける。注ぎ口がある側から10mmのところに基準線を引き、穴の長辺が基準線の注ぎ口側に接するように中央に配置する。

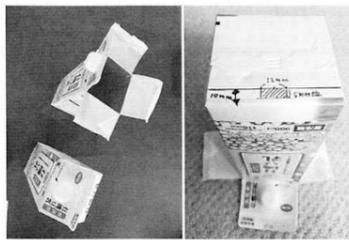


図1 図2

③図3上のようにスリット用の穴の下側に黒画用紙を貼って1~2mmのスリットにする (隙間はあまり細くする必要はない)。スリット用の穴の上面がきれいに切れていなければ、上側にも黒画用紙片を貼る。図3下のように底面に直接1~2mmの隙間がきれいに開けられたら、そのままスリットとしても良い。

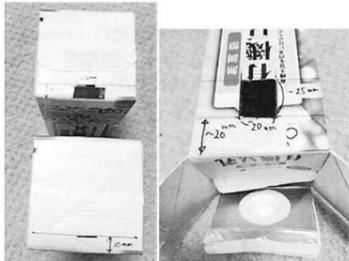


図3 図4

④図4のようにスリットの向い側、端から20mmの中央にのぞき窓 (20mm×25mm程度)を切り抜く。

⑤図5のようにのぞき窓の面の切り開いた部分の内側を黒く塗る (または黒画用紙を貼る)。

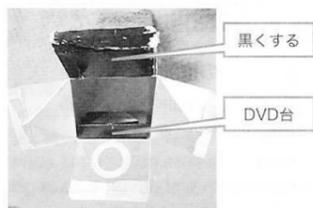


図5

DVD

- ①DVDに8等分の印をつけてから、はさみで8つに切る。幅が細い方 (中心方向)を10mm+α切り落とす。この状態でも使えるが、②のように保護層を剥がしたほうが反射光が減る。
- ②(省略可) 切断面にカッターの刃を差し込み、反射層を傷つけないように注意して保護層を剥がす。(剥離面に赤色素があるので、赤色部分の明るさが少し弱くなるが、気になるほどではない。赤色素はアルコールでふき取れる。)
- 注1) 剥がしやすいブランドがあるようです。私が使ったDVD (DVD-R (録画用) 50枚、税込1,200円程度。磁気研究所、スピンドルケース入、型番: HDDR12JCP50。昨年8月購入) はほぼ失敗なく剥がせました。
- 注2) 剥がした反射層は透過型回折格子になるので、分光シートの代わりに使えます。

DVD台

- ①黒工作紙でDVD台用紙 (63mm×112mm)を作る。図6左、図7のようにケガキ線を付けてから切る。DVDを貼る黒い面の中央にも印をつけておく。
- ②ケガキ線をすべて谷折りにして、硬いもので強く押しつけて折り目を付ける。
- ③DVD台の斜面部 (45mm部分) にDVD片を張

り付ける (台が黒でない場合はDVD片の周りを黒く塗る)。その際、DVDの細い方 (切断前の中心方向)を底面側にする。また、DVDの中央についている印をスロープの中心のケガキ線に合わせる。(DVDの向きが傾くと、虹がのぞき窓の中央からずれて見えにくくなる。)

④図6右のようにDVD台を組み立てて、端をセロテープで止める。

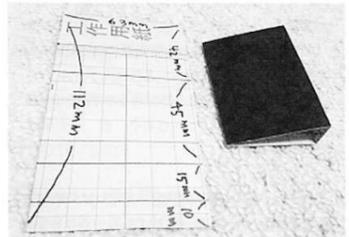


図6



図7 DVD台の寸法

のぞき穴用の紙

- ①黒画用紙を一边60mm程度の正方形に切り抜き、中央に6~8mmの丸穴をパンチで開ける。パンチが無ければ、一边7mm程度の正方形の穴を開ける。のぞき穴用の紙があると、のぞき窓から入る光がDVDで反射するのを防ぎ、常にベストな位置で観察することができる。

組み立て

- ①図5のようにDVD台を豆乳パックの内側に両面テープで張り付ける。蓋をセロテープで仮止めする。

- ②のぞき窓に目を付けてのぞき込みながら、スリットを光源の方に向けて、虹がきれいに見える方向を探る。目の位置をずらして虹が最もよく見える位置を探す。
- ③目を虹が最もよく見える位置に固定して、のぞき穴用の紙を豆乳パックと目の間に差し込み、視野を邪魔しない位置にセロテープで固定する。

<実験>

- ①DVD分光器をいろいろな光源に向けて虹の様子を観察しましょう。
 - ・蛍光灯 (複数の色の筋が見るので分かりやすい)
 - ・白熱電球
 - ・LED灯
 - ・空 ([注意]太陽に直接向けはけません!)
 - ・PCディスプレイ (RGBでいろいろな色を表示させるとよい)
- ②空 (太陽光) と白熱電球の虹を比較して違いがありますか?

今回の分光器の光学的設計は下記のHPを参考にしました。
 セッピーナの趣味の天文計算 撮影のためのDVD簡易分光器の製作 - 設計編
<http://seppina.cocolog-nifty.com/blog/2016/07/dvd-c906.html>



6月号で、グレタさんに関する本は「これからはまた出るだろう」と書いた。そこでここでまた何冊か追加して挙げておきたい。

『グレタ・トゥーンベリ』ヴィヴィアナ・マツタ著 / 赤塚きょう子訳 / 金の星社 / 1300円 / 2020.4

これも本人が著者ではない。対象は、小学校高学年から中学生くらいだろうか。第1章は「グレタ 世界を変えている少女」とある。その言動は、本当に世界中に影響を与えている。運動は世界に広がっている。グレタさんが始めたストライキ「フライデーズ・フューチャー」は、日本でも東京・大阪・名古屋などで (少し形を変えて) 行われていると関連情報としてこの本の巻末にも挙げられている。グレタさんはCOP24・25、世界経済フォーラムなどにも招かれてスピーチをしている。その原稿は自分で書いているのだ。生活もなるべく環

