SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

西部支部の報告：地学天体観察器具の作製

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-05-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 今村, 守孝 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025132

西部支部の報告
～地学天体観察器具の作製～

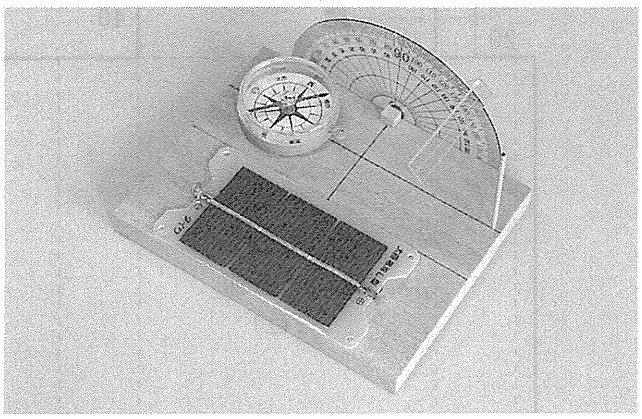
今　村　守　孝*

日時　平成12年1月30日（日）、午前10時～12時30分、講師　森田明宏会員
場所　県立浜松南高等学校　化学実験室、参加者数　10名程（高等学校教員、小学校教員）
作製した器具　簡易太陽高度・方位・受熱量測定器、星図カード、簡易分光器

1　簡易太陽高度・方位・受熱量測定器

これは、右の写真に示すような測定器です。高度は分度器、方位は方位磁針、受熱量は光電池を電流計に接続して測定します。小学生でも簡単にこの3つを測定することができます。

楊枝の陰が、板の縦の線と一致するように測定器を水平に置きます。



簡易太陽高度・方位・受熱量測定器

高度は、アクリル板の中央に引いた線の陰が板中央の横の線と一致するようにアクリル板を動かし、そのときの角度を分度器で読みます。方位はそのまま磁石のS極が指す方向を読みます（方位を表す磁石の文字盤は東と西を入れ替え、作り直しておきます）。エネルギーは光電池を電流計の500 mAの端子に接続して電流値を読みます。太陽高度とともに電流値が変化します。

【準　備】光電池（ダイワL型880円）　・ラワン板（12×15×1.4 cm）
・アクリル板（13×1×0.2 cm）　・分度器　・方位磁針（ダイワC型50円）
・両面テープ、釘、画びょう、楊枝　・電流計（500 mAの端子があるものがよい）

【製　作】
(1)　右図のようにラワン板の高度計側にラワン板の切れ端を接着し、線を描く。
(2)　高度計側に分度器を釘で打ち付ける。
(3)　アクリル板を加工する。
　（切る、長辺の中心線を引く、穴あけ、直角に曲げる）
(4)　アクリル板を画びょうで分度器の中心に取り付ける。
(5)　楊枝をラワン板の長い線の上に付ける。
(6)　方位磁針の方位目盛りの東西を反対に書き換え、方位磁針のS極側を青色で着色し、楊枝の方向に文字盤の南がくるように取り付ける。
(7)　受熱量側に太陽電池を両面テープで取り付ける。

＊　西遠女子学園高等学校

簡易分光器の製作

●今回使用する回折格子

PS-08B Holographic Diffraction Grating

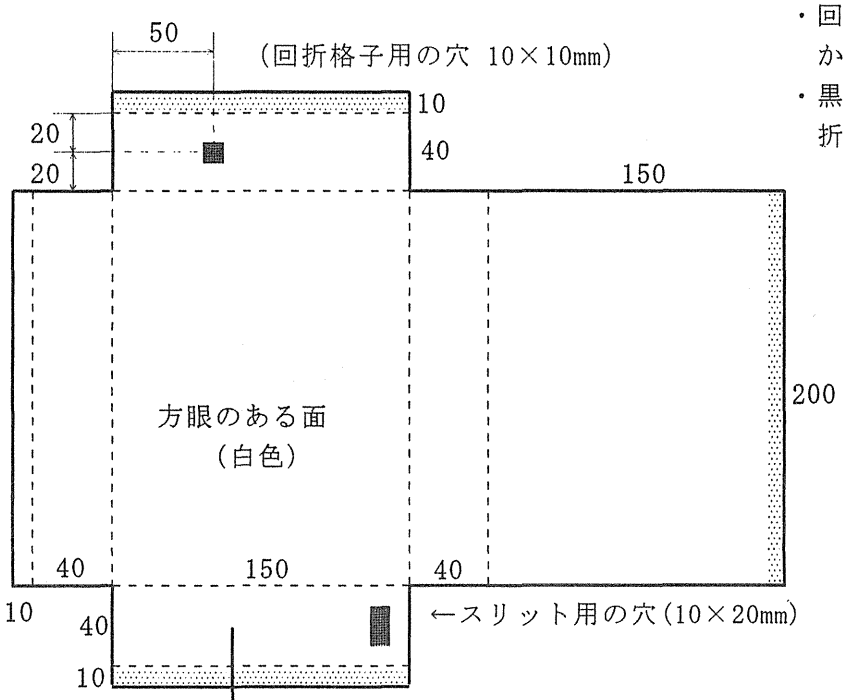
Learning technologies, Inc. (USA)

格子定数：$d \fallingdotseq 1.33\times10^{-6}$ m $= 1.33\,\mu$ m （750本／mm）

(1) 準　備

フィルムグレーチング(15×15mm)、工作用紙（裏面黒色）、両面テープ、セロハンテープ、定規、はさみ又はカッター（ﾏｯﾄを使用）、黒色粘着テープ（長さ４cm）４枚

(2) 設計図と製作方法



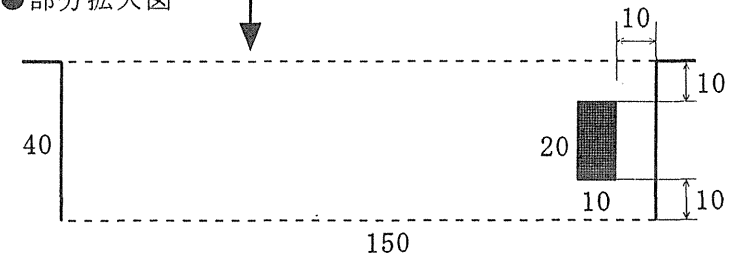
・回折格子は15×15mmを内側から貼り付ける。

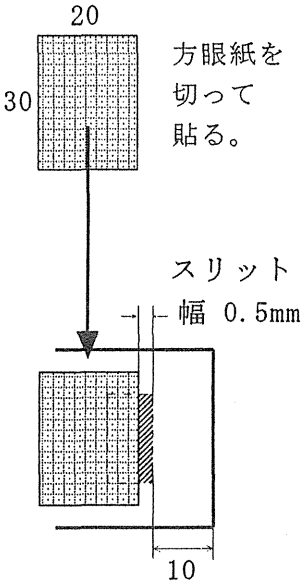
・黒い面が内側になるように折る。

はのりしろ
両面テープで接着する。

ｽﾘｯﾄの方眼紙は、蛍光灯のｽﾍﾟｸﾄﾙを観察して最もよく見える位置で固定する。

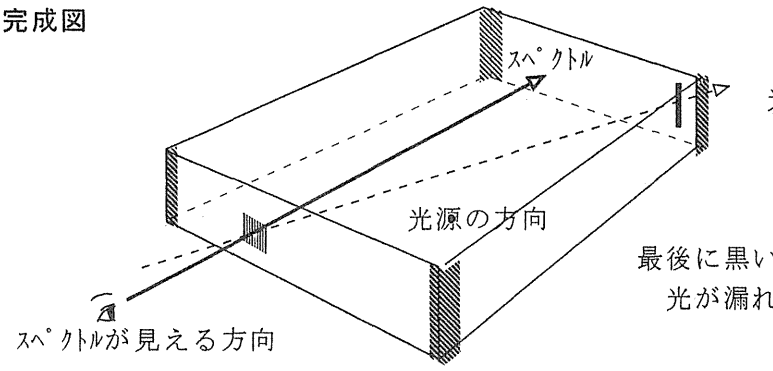
●部分拡大図





●スリット部拡大図

●完成図



最後に黒いテープを四辺に貼って光が漏れないように接着する。

2　簡易分光器

フィルムグレーチングと黒色の工作用紙を使い簡単に製作でき、太陽のフランホーファー線が観察できる分光器です。

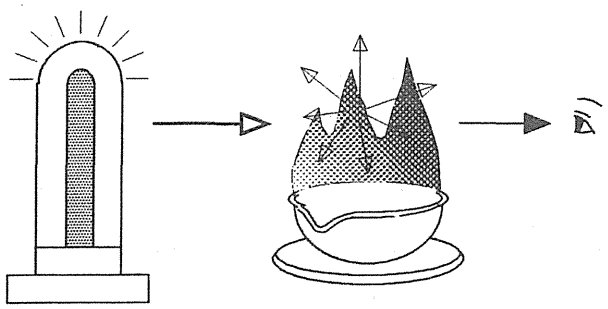
フィルムグレーチングはアメリカ Learning technologies, Inc. 製の「PS-08 B Holographic Diffraction Grating　格子定数：d ≒1.33 μm（750本／mm）」（5インチ×6フィート　¥8,400）を使いました。

設計図は45ページに載せておきました。

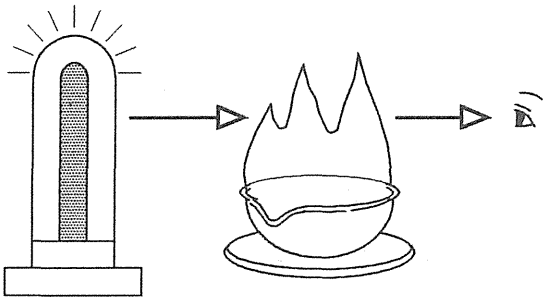
当日は、この分光器で太陽のフランホーファー線を観察した後、フランホーファー線の意味が簡単に分かる吸収スペクトルの実験を紹介しました。

これは、滝川洋二・石崎喜治編著「ガリレオ工房の身近な道具で大実験」（大月書店）98〜101ページに掲載されている福岡辰彦氏が考案された「食塩で黒い炎をつくる」という実験です。

ナトリウムランプを背後に置き、そのランプの光を通してナトリウムの炎色反応である黄色の炎を見ると黒く見えるというものです。銅の炎色反応と比較してみると分かりやすいです（銅の青緑色の炎の色は変化しません）。



ナトリウムの炎色反応



銅の炎色反応

◎　（炎色反応によって黄色の光を出した）ナトリウム原子の電子は、同じ色の光であるナトリウムランプの光のエネルギーを吸収する。この高いエネルギーを持った電子は、光を出して再びもとの状態に戻る。しかし、このとき出す光は四方八方に出るため、ナトリウムランプの光に比べると弱くなり、それで暗く見えて「黒い炎」になります。

【参考文献】

久保倉民彦(1996)：簡単に製作できる天文教材について，全国理科教育センター研究協議会並びに研究発表会地学部会（第34回）研究発表収録，41-44

福岡　辰彦（1997）：食塩で黒い炎をつくる，滝川洋二・石崎喜治編著「ガリレオ工房の身近な道具で大実験」，大月書店，98-101

【感　想】

分光器を初めて使った方も多く、太陽光線や蛍光灯の光を分光して楽しみました。太陽のフラウンホーファー線を見たり、蛍光灯によってスペクトルに違いがあることを発見したりして感動した人が多かったです。

太陽高度測定器も分度器、方位針などの身近なものを使って、かなりの精度で太陽高度が測定できるよう工夫されたものでした。参加者全員が少年時代に戻ったように工作に熱中しました。

オリオン座の星図づくりでは時間不足と、光ファイバーがなかったことで板に穴をあけるところで終わり後は宿題となりました。

参加者の多くから、次回またこのような会があったら是非知らせてほしいとの声が聞かれました。

「簡易分光器の製作」では、設計図が上手くできており、指示どおりの作業で完成することができた。

後日、自分で何度も窓の景色などを見て面白がった。誰が見ても面白いであろうと思う。「太陽高度・方位および受熱量測定器」は太陽光の強さがプロペラの回転として目で見ることができるので、光の強さを実感することができて印象的であった。自分の通常の授業なら、抽象的な話だけで終わらせてしまうところだと思った。実験によって太陽エネルギーの大きさが具体的に分かると思った。

私が予想に反して驚いたのは「吸収スペクトルの演示実験－黒い炎」であった。これまで何度となく授業で扱ってきた炎色反応という現象でこのような結果が簡単に得られるとは思ってもみなかった。

高校の化学の教科書にスペクトルの掲載がなく、最近化学を主に担当している私にとって、吸収スペクトルについて考える機会がほとんどなかった。塩化ナトリウムの炎色反応による黄色い炎に、ナトリウムランプの光を通して得られる黒い炎は感動的ですらあった。理屈では当然分かっているつもりの現象が、実験を通すと新たな感動を生むことが分かった。今後の授業についても、今まで以上に実験・実習を大切にしなければならないと思った。森田会員に心よりお礼申し上げます。

尚、最後になりましたが、会場を快く提供していただき、また当日も会場の世話をしていただきありがとうございました。浜松南高等学校大澤正昭校長をはじめ関係のみなさまにお礼申し上げます。

これら教材の材料や作製方法、実験等についての詳細は、下記総合教育センター森田までお問い合わせください。

静岡県総合教育センター　理科研修課　森田明宏
Tel：0537－24－9725　　Fax：0537－24－9727
e-mail:morita@center.shizuoka-c.ed.jp