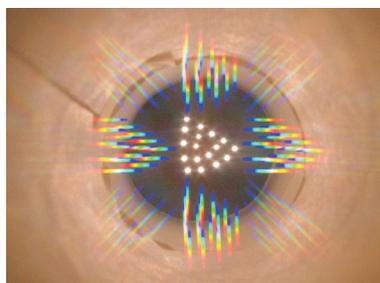
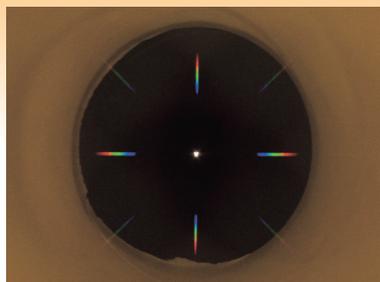


—「レインボースティック」と「虹の万華鏡」—

本教材は宇宙とのつながりを軸として科学を身近に感じてもらうために作った科学教材です。本教材の利用による事故等については一切責任を持ちかねますので、本教材の利用は、経験のある指導者の指導の下に行ってください。



●教材提供●
宇宙教育指導者向け
教材検討WG

2012年4月1日 発行

目標とねらい

科学工作 16「簡易分光器」よりも簡単な工作で、手軽に分光に親しむことができる教材です。太陽光や電灯の光、色がついたものに当たった光などを「レインボースティック」で観察し、それぞれの違いに気づかせましょう。「虹の万華鏡」も作れます。

対象学年

幼児以上

所要時間

1時間

1 材料や工具の用意

●工作に使う材料

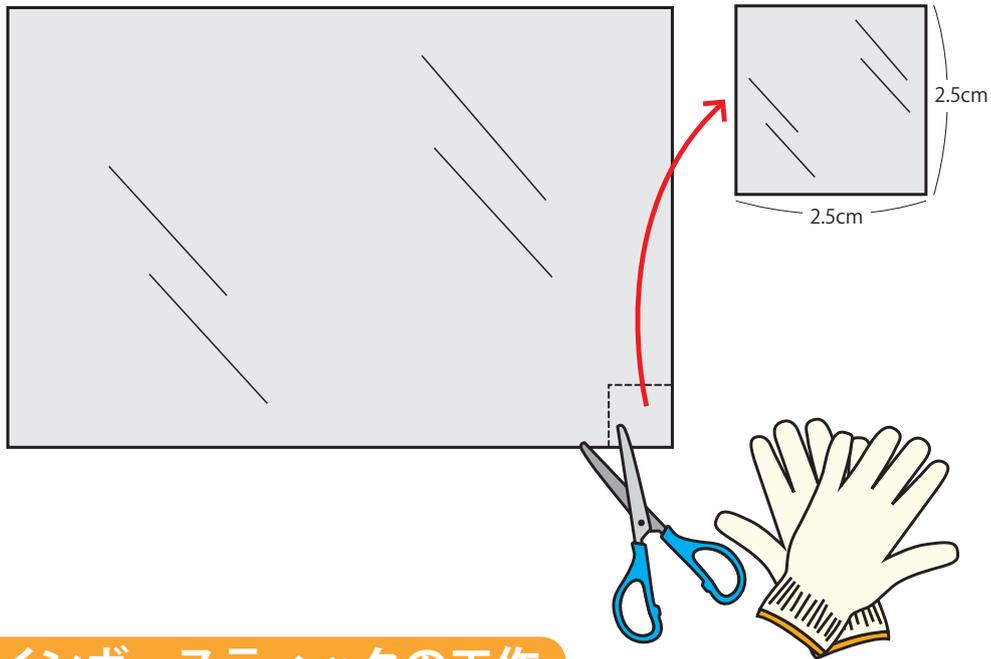
- グレーティングシート：「レプリカグレーティングシート」「レプリカシート」とも呼ぶ。溝の間隔 $d = 1/250 \text{ mm}$ で多方向に分光するものを使用。ナリカ（旧中村理科工業）で「レプリカグレーティングシート 250」の商品名で販売。（カタログNo：D 20-1839、1016×1200mm）一人分（レインボースティック1つ分）の大きさは25mm×25mm。人数分（作成するレインボースティックの数分）の面積を用意します。
- 紙筒：トイレトーパーの芯など。厚紙を丸めて作成しても良い。
- 黒画用紙：レインボースティック1つにつき、

6×6cmを2枚。

- カッターナイフ
- カッターマット
- はさみ
- プッシュピン
- 古新聞
- さまざまな光源：白熱灯、蛍光灯、LEDライトなど。水銀灯や、ナトリウムランプ（低圧、高圧）があるとよい。テレビやパソコンのモニタ画面なども光源として使用できる。（液晶、ブラウン管、プラズマなど）

2 工作の準備

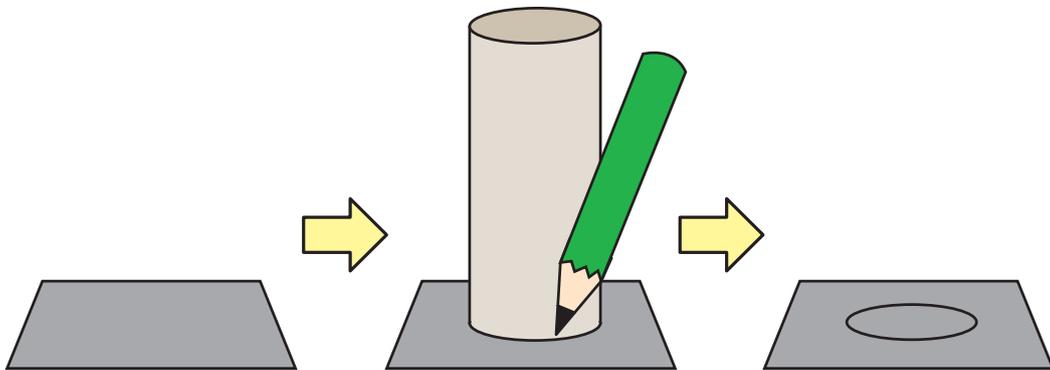
グレーティングシートを必要な枚数分切り分けます。手の油がシートについて汚れないように、手袋を使用するのが良いでしょう。シートに傷をつけないように気をつけて作業しましょう。



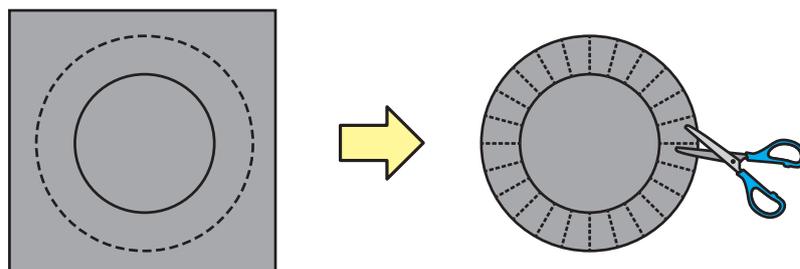
3 レインボースティックの工作

1つのピンホールを通った光のスペクトルを観察するレインボースティックを作成します。

①黒い画用紙に、トイレットペーパーの芯の口の部分をつけて、鉛筆でなぞります。同じものを2枚作ります。

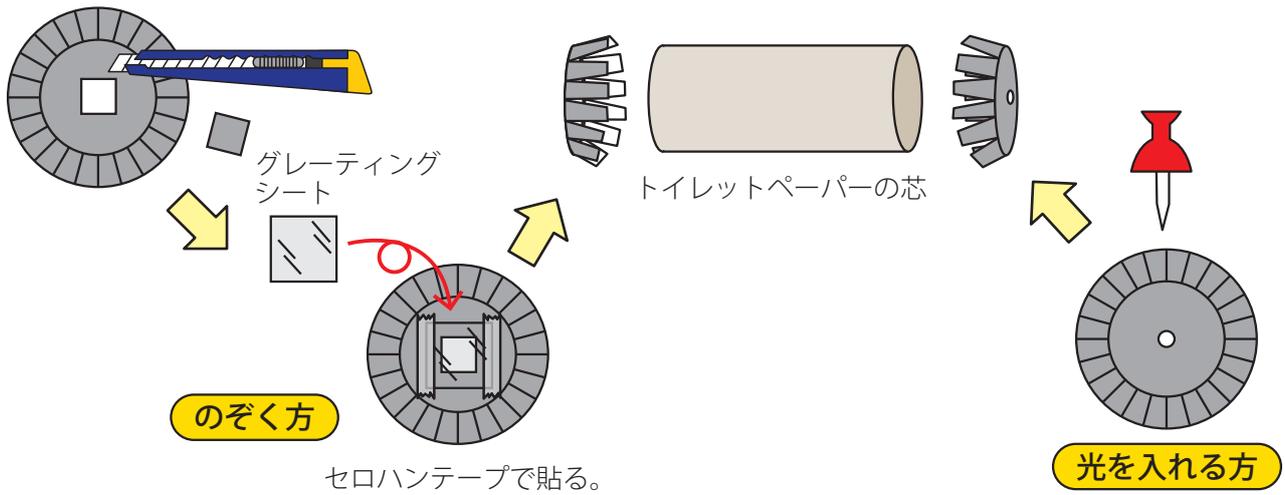


②2枚とも、なぞった線よりも1cmくらい外を切り、後で折るために切り込みを入れます。



点線の部分を切る。

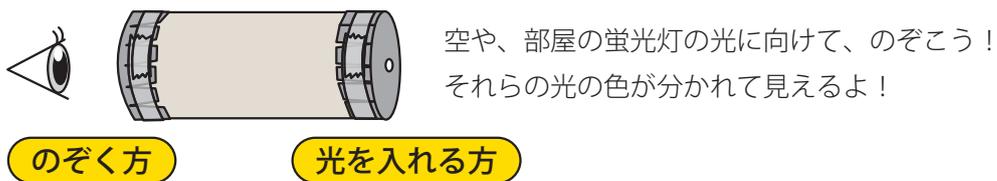
③のぞく方に、グレーティングシートをつけた黒い画用紙をつけ、光を入れる方に、プッシュピンで1つ穴を開けた黒い画用紙をつけて、完成です。



トイレトペーパーの芯の厚みが薄い場合は、黒画用紙を巻くと遮光性を上げることができます。



観察の仕方：太陽光のスペクトルを見るときは、プッシュピンで開けた穴を、太陽がない方角の空に向けて観察します。（晴れていなくても、観察することができます。）電灯などの明かりのスペクトルを見るときは、プッシュピンで開けた穴を、直接光源に向けます。

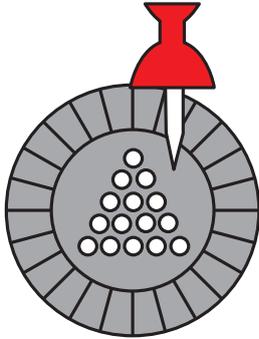


注意 太陽や明るすぎる光源を、直接のぞかないこと。

4 「虹の万華鏡」の工作

ピンホールで作った模様を回転させることで、いくつものスペクトルが万華鏡のように回転する「虹の万華鏡」を作ります。

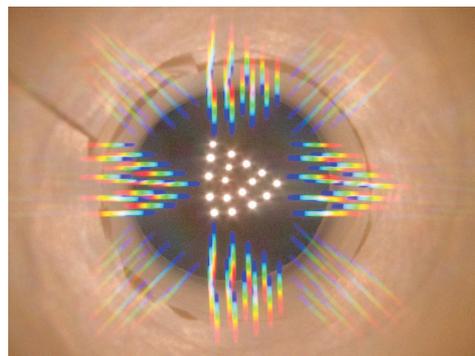
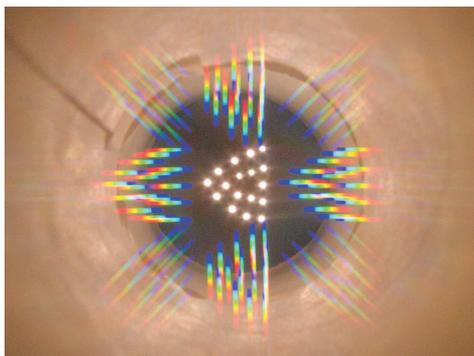
①プッシュピンで開ける穴で模様を作ります。



②穴の模様が自由に回転するように、グレーティングシートを別々の筒に貼ります。このとき、つなぎ目からもれて入る光が見えないように、グレーティングシートを貼る筒より穴の模様を貼る筒を太く作ります。



遊び方：穴の模様を光源に向けて（太陽光のスペクトルを見る場合は、太陽がない方角の空に向けて）、穴の模様を貼った筒を回転させます。模様が回転するのとともに、スペクトルでできた模様も回転し、万華鏡のように見えます。



科学する心を
育てよう

- ①レインボースティックや虹の万華鏡を使って、どのようなものを見ると、違いなどを発見できるでしょうか。みんなで見たら面白そうなものをあげて、実際に見てみましょう。
- ②グレーティングシートのように分光をするものは、身の回りにあるでしょうか？身の回りの分光をするもの、理科室や実験室にある分光をするもの、自然界で分光をするものなどを考えてあげてみましょう。また、それらがなぜ分光をするのか、そのメカニズムをみんなで考えてみましょう。シャボン玉を使って虹の見え方が変わる様子を観察したり、水と鏡を使って、虹ができる角度を調べてみたりするのもよいでしょう。
- ③グレーティングシートで見ることができるといえるスペクトルは、目で見える光（可視光）のみです。では、可視光のスペクトルの外側には、何があるのでしょうか？まずは、子どもたちが知っているものをあげさせてみましょう。さらにさまざまな電磁波の種類を紹介し、どのようなものにそれが利用されているのかを、みんなで考えてみましょう。

安全対策

- ①太陽光を直接見たり、レインボースティックなどを使って見たりすると、目を傷める恐れがあります。太陽を見ないように気をつけることを、十分に指導してください。
- ②カッターナイフを使う作業があります。安全管理 1-1 ページからの「刃物や工具の使い方」を良く理解させ、けがに気をつけて作業させましょう。
- ③プッシュピンを使う作業があります。作業には十分に気をつけさせましょう。また、作業をしないときに、机の上やいすの上、床などにプッシュピンが転がっていないように、作業中の仮置き場所を設け、安全管理 1-1 ページからの「刃物や工具の使い方」にある目打ちや千枚通しなどと同様の扱いをするようにしましょう。
- ④電灯の中には、高温になるものもあります。指導者は、観察に用いる光源が熱くなるかどうかをあらかじめ調べておきましょう。点灯中や消灯したばかりの電球、およびその周りには触れないように、指導してください。
- ⑤子ども達が帰宅後、夜間にレインボースティックなどを使って街灯を見ることが考えられます。夜間の観察をするときは、必ず大人の人と出かけることと、決して危ない場所（車道や自転車が通るような場所）に出て観察をすることのないように、指導してください。また、人の迷惑にならないように気をつけることも指導しましょう。昼夜を問わず、レインボースティックなどをのぞいたまま歩いたりしないように注意しましょう。

学習指導要領
との関連

小学校 3年 理科（エネルギー）
中学校 1年 理科（エネルギー）

光の性質
光と音

キーワード

分光、スペクトル、虹、可視光線、電磁波、波長、周波数、グレーティングシート、回折格子、レプリカフィルム

教材提供 : 宇宙教育指導者向け教材検討 WG
発行 : 宇宙航空研究開発機構 宇宙教育センター

協力 : 財団法人日本宇宙少年団 YAC 財団法人日本宇宙フォーラム
©JAXA2012 無断転載を禁じます