

実習の目的

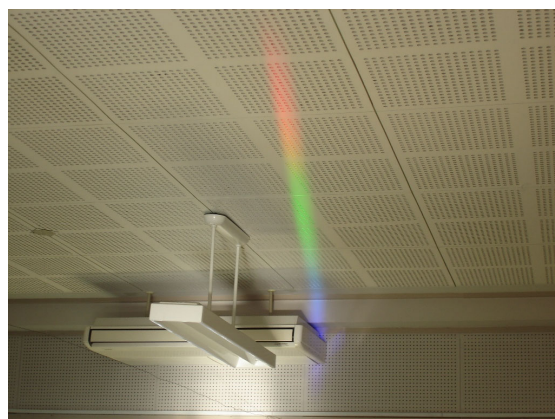
この教材は天体の色のちがいに着目して、星の性質を考察するのが目的です。実際の天体観測では、「対象の色」を厳密に扱うために、特定の波長の光（電磁波）のみをフィルタなどの装置によって選択的に透過させ、その強度を物理的に意味のあるデータとして扱うことが一般的です。ここでは、あいまいな表現に陥りがちな「色」を、きちんとした物理的な対象として扱うための基礎的な考え方をつかむことを目的としています。また、そのために「分光」という技術を利用することもあわせて学びます。

また、物理などで学ぶ「光の色」が、天文分野ではこのように使われていることを学ぶことも可能なものになっていると考えています。なお、人間の色の感覚については触れません。

用意するもの	光を分光するもの (例えばプリズム、レプリカグレーティング、CD-ROM ディスクなど) 色セロファン(赤、青、黄、緑) できれば太陽、なければ白熱電球、ビデオプロジェクタ
画像	rainbow.jpg 虹 colors.jpg 色図 orionza.jpg オリオン座

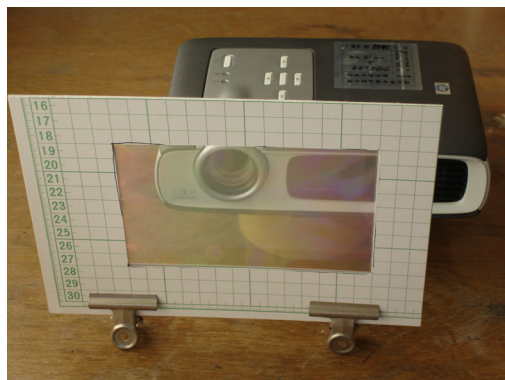
[解説]

- ・色セロファンは生徒分あった方がよいです。
- ・セロファンの色によって透過率が違いますので、白い部分を見ながら同じ明るさに見えるように折り畳んで重ねる等の工夫をしておくことをお勧めします。特に黄色は注意が必要です。
- ・日の射し込む窓ガラスにレプリカグレーティングのシートを張り付けると、教室の広さやグレーティングの種類にもよりますが、反対側の壁に1mほどのスペクトルが現れます。写真は500本/cmのグレーティングを使用した場合です。



・CD-ROM やDVDなどに現れる反射によるスペクトルは光が強いため、色セロファンを重ねる等の工夫が必要です。

・白熱電球やビデオプロジェクタの光の前にレプリカグレーティングを衝立のようにたててもスペクトルが観察できます。ただし、ビデオプロジェクタの場合は赤、緑、青の3色で擬似的に色を作っているため、太陽や白熱級のような連続光ではないので、注意が必要になる場合も考えられます。



ワークシートの設問と指導上の留意点

【設問1】虹にはどんな色がどんな順で並んでいるか、思い出してみよう。次の色をヒントにしてください。他の色が思いついたなら、それを使ってもかまいません。

ヒント 黒、白、赤、青、緑、黄、金、銀、橙、水色、紫

[解説]

記憶だけでは頼りない場合には、虹の画像 [rainbow.jpg](#) も用意したので参考にしてください。色については自由に記入してよいでしょう。



【設問2】プリズムなどを使って太陽、あるいは白熱電球の光を分解してみよう。色はどんな順に並びますか。設問1と比較してどうですか。

[解説]

虹の色の順とも比較して確認するとより理解が進むと思います。虹の色順と同じになるはずですよ。

【設問3】先ほどの分光した光を色セロファンで観察してみよう。使ったセロファンの色で、虹の色は見え方がどのように変化しましたか。

セロファンの色	どの色が見やすくなって、どの色が見えにくくなったか
赤	赤と黄色は明るく、青や緑が暗くなる。
黄	黄色が最も明るく、赤と緑は少し沈む。青は暗い。
緑	緑と黄色が明るく、赤と青は暗い。
青	青が目立つようになり、赤が暗く見えにくくなる。

[解説]

イタリック体で示した回答例のように、各色の部分が明るく、その他の部分が暗くなるのがわかればよいでしょう。黄色などの色によっては、セロファンを重ねる等の工夫も必要になります。

教師が光源に色セロファンをかざして、変化を見る活動を追加してもよいでしょう。設問3のオリジナルの結果と比較してみるのも楽しい活動になります。

また、枠の部分に色鉛筆でスケッチをさせてもよいでしょう。

【設問4】設問3から、色セロファンはどのような役割をしたと考えられますか。

[解説]

セロファンの色以外の部分(色)を暗く見せる働きがあることを見つけさせてください。

【設問5】提示された画像、または配布された紙をセロファンを透して見てみよう。実際に観察する前に、まず自分でどう見えるか予想してから観察しよう。

セロファンの色	予想	結果
赤	(自由に記述)	赤が目立つ
青	(自由に記述)	青が目立つ

[解説]

教材の colors.jpg を印刷、あるいはビデオプロジェクタで投影して観察します。

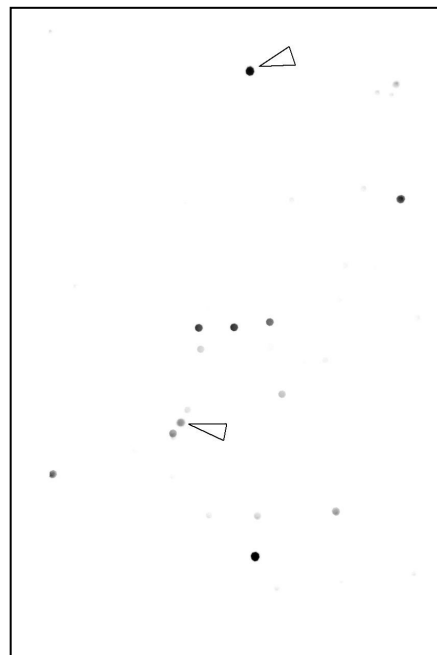
設問3と同様。Paofits 教材では2波長の比較がよく出てくるので、赤と青に絞っています。予想は好きに書いてもらってよいと思います。

【設問6】投影、または、配布されたオリオン座の写真をセロファンを透して見てみよう。星や天体の見え方が大きく変化したものはどれですか。右の図にマークを付けてください。また、その星の色の特徴をあげてみましょう。

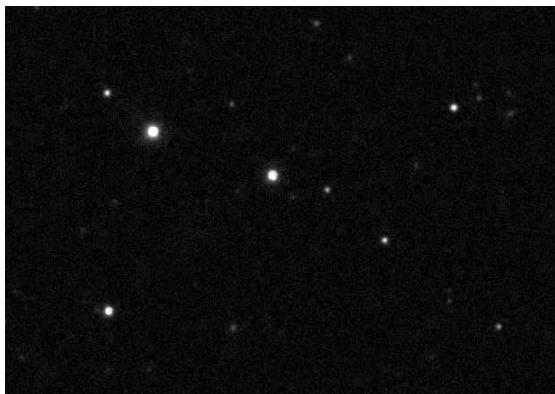
色の特徴：

[解説] Orion.jpg を印刷、あるいはビデオプロジェクタで投影して観察します。 のマークを付けた天体が特に見え方が違います。恒星のベテルギウスとガス星雲M42ですが、赤い色が特徴です。

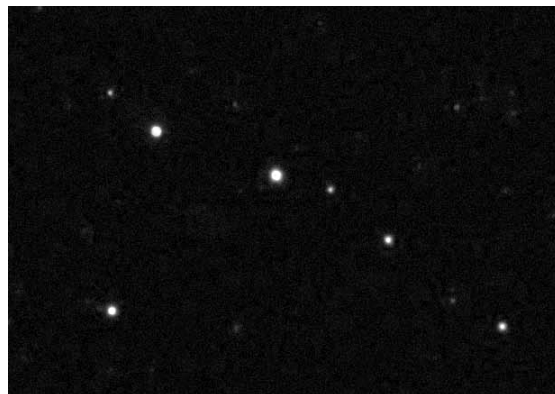
この写真は色の違いがわかりやすくなるように、あえてピントをずらして撮影しています。



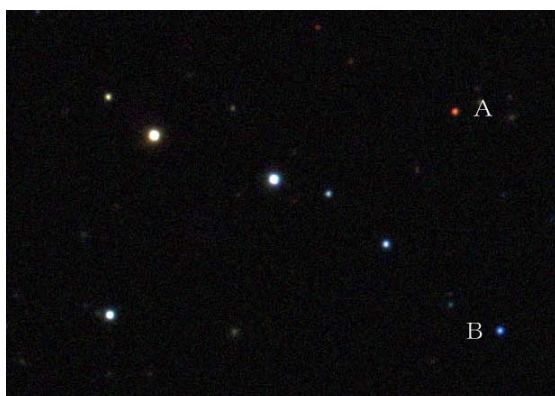
【設問7】 次の2枚の写真はそれぞれ青いフィルタと赤いフィルタで同じ場所を撮影した写真の白黒画像です。この中で最も青い、最も赤いといえるのはどの星でしょうか。



赤のフィルタ



青のフィルタ



【解説】 両方の画像で明るさの差が大きいものを選びます。Aが赤く、Bが青いと判断できます。

フィルタはセロファンと同様の働きをするものだと伝えてください。

実際には、左の画像のRGB成分を抜き出して作製したものです。

【参考】

この教材は色を観察するので、色覚について配慮が必要になりますが、セロファンに色を明記したシールを貼るなどの対応をすればよいと思います。

詳しくは、下記の資料あるいはWEBをご覧ください。

色覚問題に関する指導の手引き 平成元年3月 文部省

http://www.nig.ac.jp/color/monbushou_tebiki_2.html