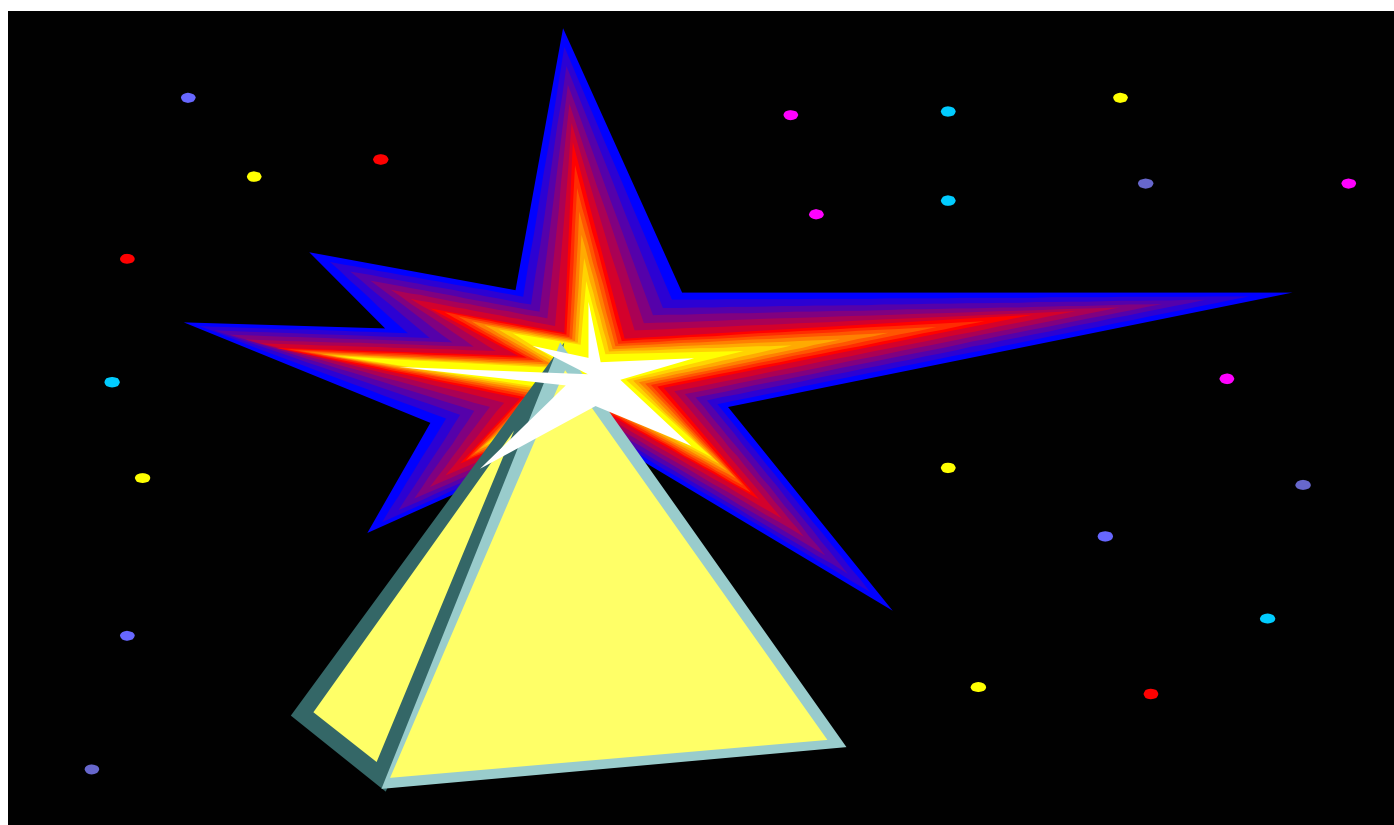


身近なサイエンス教室

見えない光で浮き出るインク

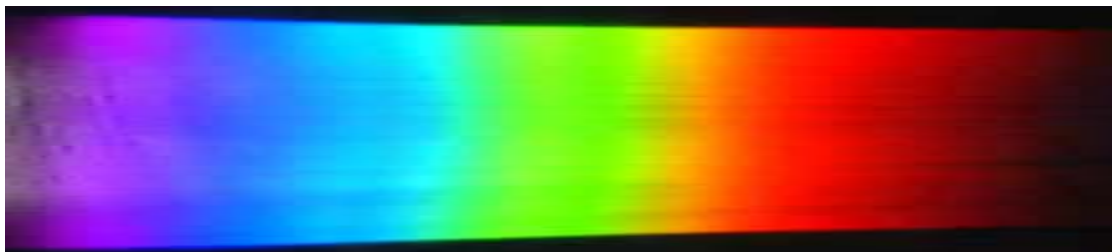


平成 年 月 日 ()

千葉県立現代産業科学館

身近なサイエンス教室 見えない光で浮き出るインク 千葉県立現代産業科学館

1 光の色ってどんな色



私たちの身の回りには色々な光があります。例えば太陽の光や蛍光灯の光です。

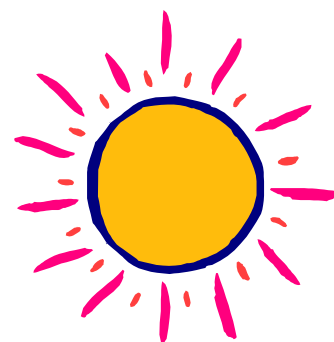
Q 太陽の光は何色ですか。

太陽の光や蛍光灯の光を特殊なフィルム（回折格子）や直視分光器を通して見てみましょう。

Q どのように見えますか。

太陽の光にはどんな性質があるでしょう。

Q 太陽の光に当たっていると、どんな感じがしますか。



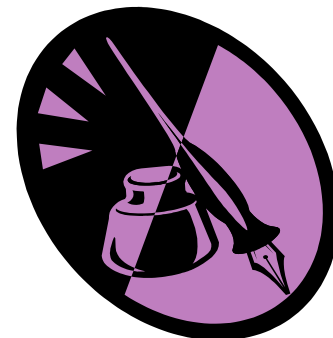
Q 夏にずっと外で太陽に当たっていると、皮膚はどうなってしまいますか。

太陽の光は、多くの色の光の集まりです。さらに無色の光も一緒にあります。
太陽の暖かさは赤外線の仕事です。皮膚が日焼けしてしまうのは紫外線のためです。

2 見えない光で飛び出すインク

私たちが日常使っているインクや塗料には色がついています。その色を見て、何が描かれているかわかります。

Q インクや塗料の色を見るためには何が必要ですか。

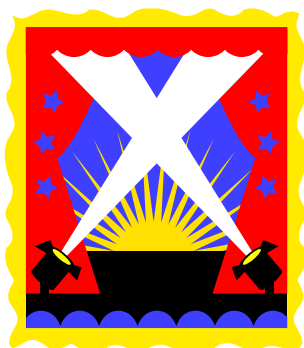


今回の実験で使用する塗料は何色ですか。

本当にその色か、ちょっと工夫して見てみましょう。

Q どうして見えたのでしょうか。

アイドルのステージを思い出してください。色々な色のスポットライトの光に照らされて素敵です。ところで、違った色のスポットライトの光があたったところではどんな色の光になるでしょう。3色の塗料を混ぜると何色になるかを観察してみましょう。。



Q 混ぜた3色は何色と何色と何色ですか。そして何色になりましたか。

3 光るバッジをつくろう

選んだバッジに蛍光塗料を塗って、光るバッジをつくろう。

Q 色付けに使った蛍光塗料とさっき観察した塗料は、どちらも光をあてると光ります。けれども違っているところがあります。何ですか。



光や色のお話



★ 光って何だろう。粒かな？波かな？

偉大な科学者ニュートン（I. Newton, 1642～1727）は光を小さな粒と考えました。（光の粒子説）。光は色によって大きさが違う粒で、赤色の光の粒は大きく、紫色の光の粒は小さいというものです。しかし、この考え方では光の干渉や回折といった身近な現象を説明しにくかったのです。

ニュートンと同じ時代の科学者ホイヘンス（C. Huygens, 1629～1695）は光を波と考えました。この考え方（光の波動説）で光の反射、屈折を説明しました。

両方の考え方から波動説を有利にしたのはヤング（T. Young, 1773～1829）やフレネル（A. J. Fresnel, 1788～1827）です。そうして光の波動説が広く信じられるようになりました。

★ アインシュタイン登場！

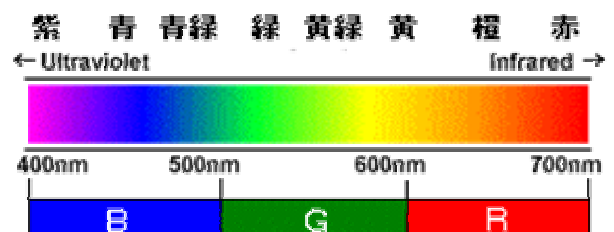
1905年、アインシュタイン（A. Einstein, 1879～1955）は、光は光量子とよばれる粒子的な描像を持つことを主張しました。この考えで、光に関する様々な現象をうまく説明することができました。こうしてニュートン以来再び粒子説が復活しましたが、アインシュタインの粒子説はニュートンと同じものではなく、光が波動性と粒子性の二重性を備えていることを認める量子光学というものでした。このようにして、光とは何かというニュートン以来250年にわたる論争は意外な決着をしました。

★ 波ってなんだ！

水に浮かんだ葉っぱが水面に乗ったまま、上下に動いているのを見たことがありますか。よく観察してみると、水面が上下に動いているために葉っぱもそのように動いていることがわかります。水面が一番高くなっているところを山、一番低くなっているところを谷といいます。葉っぱが山の上にあると、その隣の水面には谷が、その隣の水面には山があります。山と山、谷と谷の間の長さを波長といいます。光の波も同じような波を思い描いてください。

★ 波長が色を決める

1 nm（ナノメートル）というのは1メートルの10億分の1の長さを表しています。右の図のように、波長の違いが光の色を決めます。例えば紫色の光の波長は400 nm程度であり、その光が目に入ると、私たちは紫色を見ていると判断します。



400 nmから700 nmの光は、私たちには色のついた光と感じられます。この波長の光を可視光線といいます。光には紫色より波長が短い光（紫外線）や赤色より波長が長い光（赤外線）があります。これらの光は可視光線に対して不可視光線といい私たちの目では感じるできません。電波も放射線も光の仲間です。波長が違うだけで働きが全然違ってしまいます。



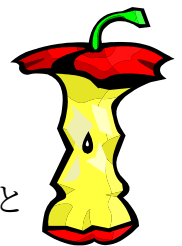
★ 紫外線とはどんな光？

可視光線で一番波長が短い紫色の光よりさらに波長が短い（おおよそ10 nmまで）不可視光線を紫外線といいます。紫外線が人間や他の生物にあたった場合、程度の差はありますが、殺菌作用と同じ効果を及ぼします。紫外線が人間の皮膚にあたってもその浸透力は弱いので、影響を受ける皮膚は表皮層だけです。しかし過度に紫外線があたると表皮層が破壊され、例えば細胞が異常に増殖したりするいわゆる皮膚がんができる事があります。太陽光を浴びると皮膚が黒くなりますが、それは太陽光の中の紫外線により、皮膚内にメラニンという色素ができたためです。メラニンは皮膚がそれ以上紫外線の影響を受けないようにする働きがあります。300 nmから320 nmの紫外線は皮膚の新陳代謝を促進したりする働きがあり、適度に紫外線を浴びることは健康にはよいことだといわれています。

★ 色が見える仕組み

太陽の光のもとでは、りんごは赤く見えます。観察でわかったように、太陽の光にはたくさんの色の光が混ざっています。りんごの表面は太陽の光の中から赤く見える光だけを反射（はね返）し、それ以外の色の光を吸収してしまいます。そこで私達の目には赤く見える光だけが飛び込んでくるので、りんごは赤いと感じるのです。

紫外線には太陽の光のように赤い光が混ざってはいません。ところが紫外線のもとで赤く見えるインクがあります。それはどうしてでしょう。そのわけはインクが紫外線の刺激を受けて、赤く見える光をつくりだすからです。その光が私達の目に飛び込んできて、インクを赤いと感じるのです。



★ 光の色の基本は3色のみ

R (Red)、G (Green)、B (Blue) が光の色の3原色です。これらを適量混ぜるとほとんどの色も作り出せます。テレビやモニター画面の色はこの原理を利用しています。

