

「アートとしての数学」 <http://haniu.a.la9.jp/nuas/index.html>

## 色付き影絵の立体視

赤と青のライトを物体にあてると、壁に赤と青の影ができる。その影を、赤と青のゼロファンを両目にあてて見ると、影が立体化して見える。

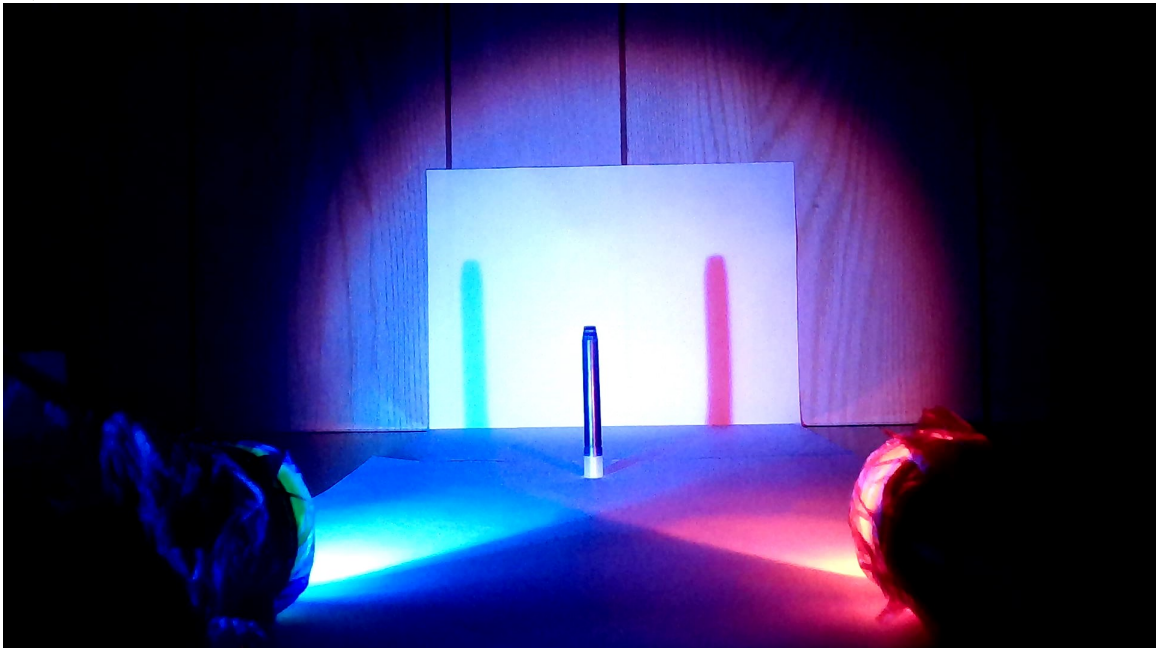
この現象を説明するため、このプロセスを2段階に分けて考えよう。

[1] 赤青ライトで赤と青の影ができる。

[2] できた赤と青の影を、赤青ゼロファンで見ると、影が立体化して見える。

### [1] 赤青ライトで影に色がつくのはなぜか

赤と青のライトで、壁全体はうすい紫いろになる。机の上に棒（インクのカートリッジ）を立てると、壁に棒の影が2つできる。



上の写真で、スクリーン上の左側に青い影、右側に赤い影ができているのがわかる。

そうなる理由：上の写真の左側の影の所は、赤ライトからの光が棒にさえぎられて、青ライトからの光だけが当たるので、青い影ができている。同様に考えると右側の影の所は、赤い影ができるとわかる。左右の影以外の所は、赤ライト青ライト両

方からの光が当たっているので、明るい紫が見えるはずである (写真では白っぽく写っている).

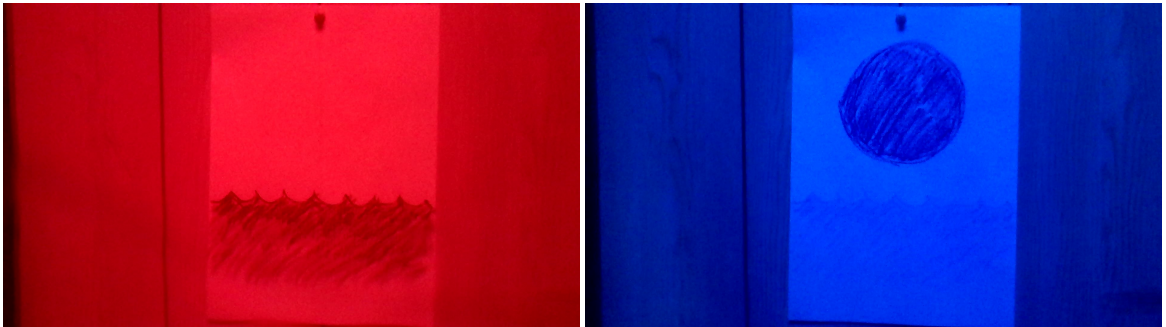
## [2] 赤と青の影を赤と青のセロファンを通してみるとどう見えるか

[2-1] まず、影ではなく赤と青のぬり絵を色セロファンで見るとどう見えるか調べよう.

下はクレヨンで描いた「赤い太陽と青い海」



撮影するカメラに赤セロファンをかぶせて撮ったのが下の左, 青セロファンをかぶせて撮ったのが下右.



これらから, わかることは,

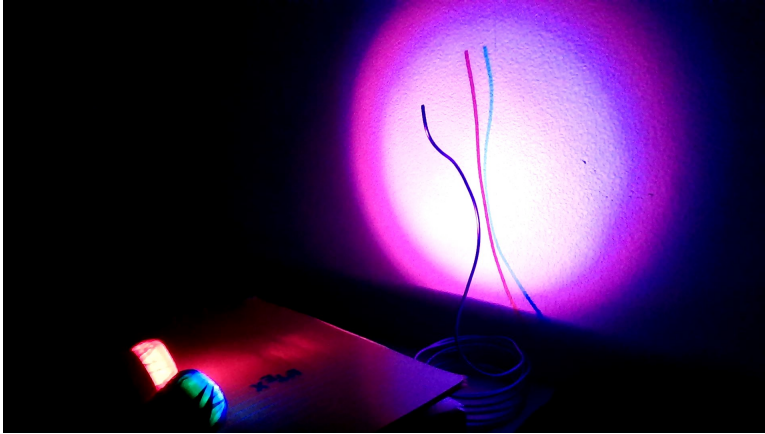
赤セロファンを通してみると, 絵の赤い部分はわからなくなくなり, 青い部分は黒っぽくなって見える,

青セロファンを通してみると, 絵の青い部分はわからなくなくなり, 赤い部分は黒っぽくなって見える,

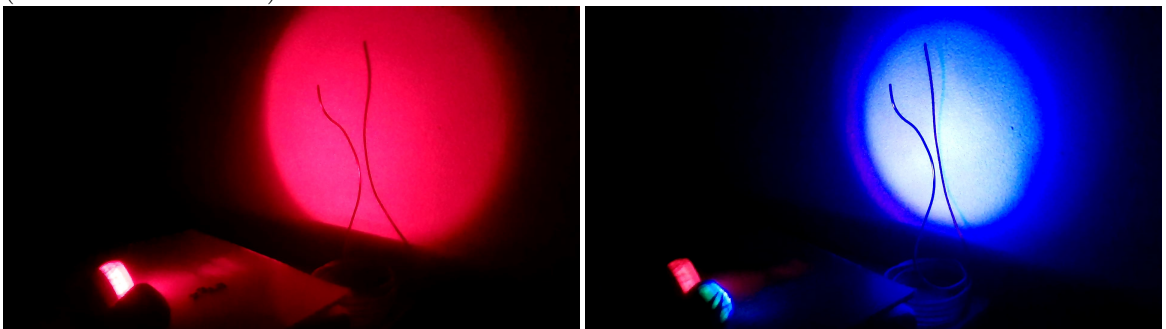
ということ.

[2-2] 曲線にした針金をに 斜め左から赤と青ライトをあてて赤と青の影を作る. そ

の赤影と青影を斜め右から目で見るとして、その目の位置にカメラをセットして撮影したのが下の写真。赤影青影の前に黒っぽく見えている曲線が針金。



左目が赤セロハンを通して、右目は青セロハンを通して見たとしよう。そのときどう見えるかを撮影するために、カメラに赤セロハンをかぶせて撮影したのが下左の写真(これが左目の見え方)、カメラに青セロハンをかぶせて撮影したのが下右の写真(これが右目の見え方)。



赤セロファンを通した左の写真の黒っぽく見える影は、セロファンをかぶせずに映したときの写真の赤影か青影か？よく見てほしい。青セロファンをかぶせた右側の写真の黒っぽい影についても。

この左目の見え方と右目の見え方を、我々の脳は統合して立体的な像をつくっているのだろうが、それを写真で再現することはできない。そこで、できあがる立体像について以下に理屈で考えてみよう。

[2-3]

例えば針金の上端の赤影と青影だけに注目すると、赤影と青影は左右に離れている。そこで、壁(スクリーン)に、左側に赤、右側に青があり、左目の前に赤セロファン、右目の前に青セロファンがあるとして、光線の進み方を示したのが右図(上から見た図)である。

[2-1]を思い出すと、赤から出て青セロファンを通る光線が黒っぽく見えるはずである。同様に、青から出て赤セロファンを通る光線も黒っぽく見える。これらを右図のように図示すると、これら2光線は途中で交わることがわかる。その交点をPとしよう。両目にとっては、点Pから光線が届くのと同一ことなので、点Pに物があるかのように見える。つまり、Pに「像」ができる。この像は壁より前にあるから、壁から浮き上がって見えることになる。

針金の中ほどで見ると、赤影と青影はほぼ一致して、また共に壁に近いので、簡単のため壁上にあるとしてしまおう。これを図示したのが次の図。

赤影と青影の一致点をQとしよう。Qからの赤い光線で青セロファンを通して右目に入る光線と、Qからの青い光線で赤セロファンを通して左目に入る光線は、どちらも点Qから来ているので、両目にとっては、壁の上の点Qに像が見える。

こうして、両目は針金の像を、上端で壁から浮き出て中ほどでは壁の上に張り付いているものとして見ることになる。これが立体視である。

