

# 夏を乗り切れ! 色と熱の関係は?

三鷹市立第五小学校  
5年 太田麗奈

## 1. 研究の動機

暑い日が続いていたため、色の性質を調べてどんな色の服を着たり帽子をかぶったりすればより涼しく快適に過ごせるのか調べてみたいと思ったから。

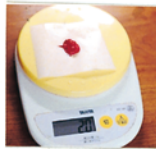
## 2. 予想

日傘の外側には白色が使われているのをよく見かけたため、日光を吸収しにくい性質があると考えた。一方太陽光パネルは黒色が使われているため日光を吸収しやすいと予想した。そのほかの色については、黒に近い色ほど吸収するのではないかと考えた。この予想を検証するために3つの実験を行った。

## 3. 研究の方法(実験1)

- ① 同じ形状のペットボトル6本を用意し、600mLの水を入れる。
- ② ペットボトルの水に黒・白・赤・青・黄の絵の具を2gずつ測って混ぜる。1本は透明のままとする。
- ③ 6本のペットボトルを日光の当たる同じ条件の場所に置き15分ごとに水の温度と気温を記録する。

\*実施日時 8月11日 11:30~14:30



<写真1> 絵の具は2g <写真2> 並んだペットボトル <写真3> 素早く計るための電子温度計を使用。

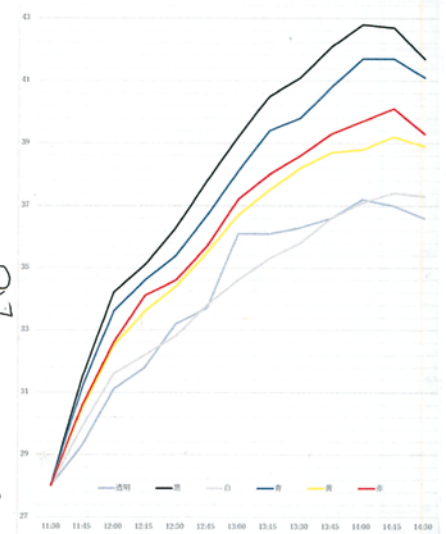
## 4. 研究の結果(実験1)

黒・青・赤・黄・白の順に水の温度が高くなった。透明と白はほとんど差がなかった。ペットボトルを置いていた台が白色だったため、透明と白は同じ傾向になったと考えられる。黒・青・赤・黄・白の順に最も太陽の光や熱を吸収しているものと思われた。

<表1> 単位(°C)

色/時間	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30
透明	28	29.3	31.1	31.8	33.2	33.7	36.1	36.1	36.3	36.6	37.2	37	36.6
黒	28	31.5	34.2	35.1	36.3	37.8	39.2	40.5	41.1	42.1	42.8	42.7	41.7
白	28	29.9	31.6	32.2	32.8	33.8	34.6	35.3	35.8	36.6	37.1	37.4	37.3
赤	28	30.6	32.6	34.1	34.6	35.7	37.2	38	38.6	39.3	39.7	40.1	39.3
青	28	31.2	33.6	34.6	35.4	36.7	38.1	39.4	39.8	40.8	41.7	41.7	41.1
黄	28	30.5	32.5	33.6	34.4	35.5	36.7	37.5	38.2	38.7	38.8	39.2	38.9
気温	35	33	31	33	36	34	37	36	39	39	35	35	35

<グラフ1> 色水と温度の変化



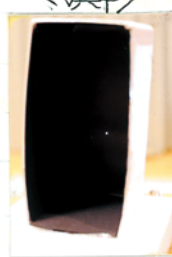
<表1> 時間ごとの温度の変化

## 5. 研究の方法(実験2)

- ① 実験1で使ったペットボトルの色がついている5本を夜公園に持ち行く。
  - ② ペットボトルにペンライトで光を当て、どこまで離れて見えるかを確認する。
- \*ペンライトの光が漏れて広げないように内側を黒にした箱を用意した。箱に小さな穴をあけた。(写真4)そこにペットボトルを入れ後ろからライトで照らした。(写真5、6)

## 6. 研究の結果(実験2)

- 黒... 光を当てても黒くて何も見えなかった。
  - 青... 15歩離れたところで見えなくなった。
  - 赤... 40歩離れたところで見えなくなった。
  - 黄... 50歩離れたところで見えなくなった。
  - 白... 100歩離れたところからもうすぐ見えた。
- 黒が最も光を吸収し、青・赤・黄・白の順となった。光の吸収は、実験1の結果と同様の結果となった。



↑ 白に見えるのは、小さい穴。



後ろからライトを当てている様子



黒いペットボトルを当てたところ、光は全く見えなかった。





# 7. 研究の方法 (実験3)

実験2までで黒、白、および色の三原色の熱や光を吸収しやすい順番が分かったので、色を混ぜた場合、どうなるか調べてみることにした。

①実験1で使ったペットボトルのほか、赤と青赤と黄、青と黄の絵の具を混ぜ合わせて(合計2g)作った色水入りの、ペットボトルを用意した。また2色の混ぜる割合を変えたボトルと、赤、青、黄の3色を混ぜたボトルも用意した。追加で作成したボトルは以下の10本である。

- 青1.5g+赤0.5g 青1g+赤1g 青0.5g+赤1.5g <紫系
- 赤0.5g+黄1.5g 赤1g+黄1g 赤1.5g+黄0.5g <オレンジ系
- 青0.5g+黄1.5g 青1g+黄1g 青1.5g+黄0.5g <緑系
- 青0.7g+赤0.7g+黄0.6g <茶色に近い色

<写真8>



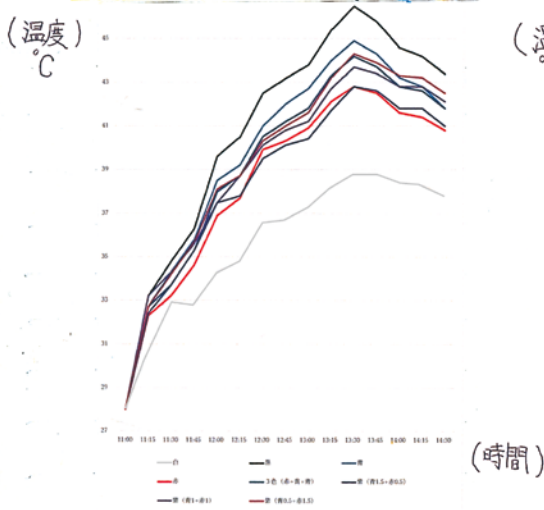
②実験1で使ったボトルと新たに用意したボトルを日光の当たる同じ条件の場所に置き15分ごとに水の温度と気温を記録する。\*実施日時8月12日 11:00~14:30 <表2> 単位(°C)

# 8. 研究の結果 (実験3)

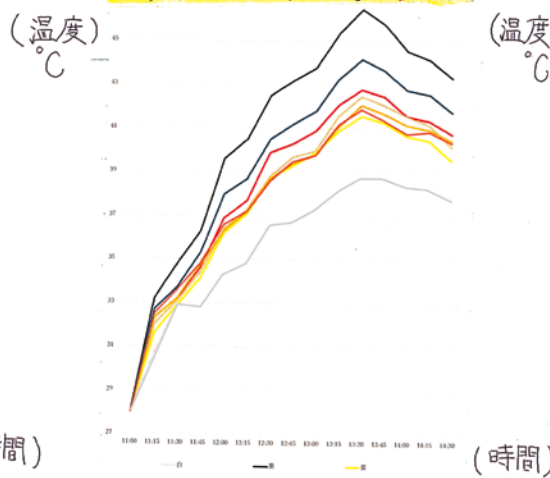
赤と青を混ぜた紫系は温度の上昇具合がおおむね青赤の範囲に収まった(グラフ2)。赤と黄を混ぜたオレンジ系は温度の上昇具合がおおむね赤と黄の範囲に収まった。(グラフ3)青と黄を混ぜた緑系は、温度の上昇具合が青より赤より高くなつて緑系と同じような傾向となった。

色/時間	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30
黒	28	33.2	34.8	36.3	39.6	40.5	42.5	43.2	43.8	45.4	46.5	46.8	44.6	44.2	43.4
白	28	30.7	32.9	32.8	34.3	34.8	36.6	36.7	37.3	38.2	38.8	38.8	38.4	38.3	37.8
赤	28	32.3	33.2	34.6	36.9	37.7	39.9	40.3	40.9	42.1	42.8	42.5	41.6	41.4	40.8
青	28	32.7	34.3	35.8	38.5	39.2	41	42	42.7	44	44.9	44.3	43.2	42.8	41.8
黄	28	31.6	32.9	34.1	36.2	37.1	38.7	39.3	39.9	40.9	41.6	41.3	40.7	40.5	39.6
紫 (青1.5+赤0.5)	28	32.4	33.7	35.3	37.5	37.8	39.5	40.1	40.4	41.7	42.8	42.6	41.8	41.8	41
紫 (青1+赤1)	28	33.2	34.3	35.6	37.5	38.7	40.1	40.8	41.2	42.7	43.7	43.4	42.8	42.8	42.1
紫 (青0.5+赤1.5)	28	32.7	34.2	35.7	38.1	38.7	40.3	41	41.6	43.2	44.3	43.9	43.3	43.2	42.5
橙 (赤0.5+黄1.5)	28	32.3	33.2	34.7	36.3	37.2	38.7	39.4	39.8	41.1	42.1	41.7	41.2	41	40.5
橙 (赤1.5+黄0.5)	28	32.5	33.6	34.8	36.6	37.2	38.6	39.5	39.8	41.2	41.9	41.4	40.8	40.9	40.4
緑 (青0.5+黄1.5)	28	32.1	33.3	35	37.2	38.1	39.8	40.6	41.2	42.7	43.9	43.2	42.8	42.7	41.8
緑 (青1.5+黄0.5)	28	32.6	33.8	35.4	37.3	38.2	40.4	40.7	41.4	43	44	43.7	43.1	42.8	41.9
茶 (赤1.5+黄0.5)	28	33	34.3	35.7	38	38.9	40.5	41.4	41.9	43.7	44.7	43.9	43.2	42.4	41.6
3色 (赤1.5+青0.5+黄0.5)	28	32.7	33.7	35.3	38	38.7	40.5	41.2	41.8	43.3	44.2	43.7	42.8	42.6	41.8
気温(°C)	33	37	34	38	34	34	35	35	37	38	38	34	37	35	35

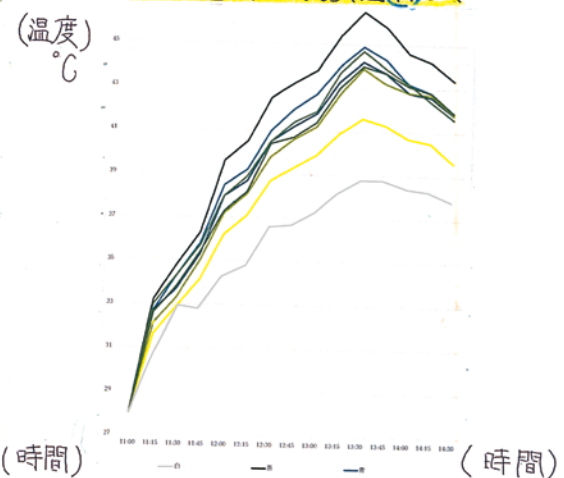
<グラフ2> 色水の温度の変化(青+赤)



<グラフ3> 色水の温度の変化(赤+黄)



<グラフ4> 色水の温度の変化(青+黄)



# 9. 分かったこと

色が熱や光を吸収する順番、黒、青、赤、黄、白の順に高かった。2色を混ぜた場合吸収する力は2色の間になることが分かった。青赤黄の3色を混ぜた場合見た目は暗い色になったものの吸収力は青より赤より低いことが分かった。色が熱や光を吸収する力は足算のおこなはなすが互いの性質が引き合い合うことで中間的なものとなることが判明した。

# 10. まとめ

色が熱や光を吸収する性質に大きな差があることに驚いた。夏は白や黄色、冬は黒や青の洋服を選び、快適に過ごすことができる。また服や帽子の色だけでなく家の壁や車の色も選び方によって物の温度が変わることを感じた。赤、青、黄を混ぜた場合見た目は緑や紫、オレンジ、茶色に変わるが熱や光の吸収力は混ぜた分だけ高くなるというわけではなかった。色の性質を本で調べると熱や光を吸収するだけではない反射率の性質もあることを分かった。色を混ぜた場合、単純に熱や光を吸収する性質についても調べてみたい。

# 11. 参考文献

- 瀧澤美奈子 著・2006年『色の大研究』(PHP研究所)○ 岩崎書店出版・2014年『色の大研究』
- 前田秀一 著・2016年『フォトカラー色彩工学の本』(明業新聞社)○ PHP研究所出版 2017年『自然から色大図鑑』