

部屋をあたたくする光の色 ～波長ごとの熱エネルギーの比較～

物理班:羽田 健悟、中島 孟己

要約

本研究では、物体に対する温度の上昇率ほどの色が最も高いのか波長に着目して調べ、その最も温度が上昇した光の色を部屋の電気に取り付けることで消費電力を減らすことを目的として実験を行った。研究によって青色に近い色、つまり波長の短い色が比較的温度的上がりやすい色だとわかった。人間が思う温かい色、つまり赤に近い暖色系の色とは真逆の寒色系の色が温度が上がりやすいと結論づけられた。

1. はじめに

光の色として様々な色があるが、オーブントースターやコンビニなどのショーケースで使われている色はすべて暖色系の色であることに気づき、温度を温かく保つことと光の色に関係があるのか疑問に思ったためこの実験を始めた。この実験を通してどんな光であれば温度が上がりやすいのか知り、それを冬の間家庭などで使うことで電気代、ガス代などを極力減らし、寒い冬をより快適に過ごせるのではないかと思い、実験を行った。

2. 実験方法

《実験1》

使用したもの:

- ①東洋佐々木ガラス製のNMH_FLL_RGBW_1のタンブラーグラス
- ②BESTSUN製のNMH_FLL_RGBW_1の懐中電灯

東洋佐々木ガラス製のNMH_FLL_RGBW_1のタンブラーグラスに水道水をいれ、段ボールで囲って断熱する(図1)。20分ごとに水温を計測し、一色あたり120分BESTSUN製の

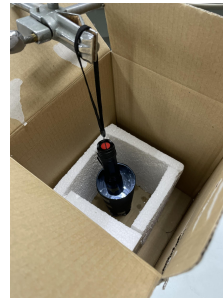
NMH_FLL_RGBW_1の懐中電灯の光をあてた。その後、結果をまとめた。

図1:実験1の様子 図2:実験2の様子

※各色の波長 赤640-770 nm青430-490 nm緑490-550 nm

《実験2》

段ボールで囲い、断熱した上で温度計に黒い紙を巻き、直接上記の懐中電灯の光を当てた(図2)。10分ごとに計測し、一色あたり120分光をあてることを5回繰り返し、結果をまとめた。



3. 結果

《実験1》

	20分	40分	60分	80分	100分	120分
白 気温 23.5℃	+0.1	+0.2	+0.2	+0.3	+0.4	+0.4
赤 気温 19.6℃	+0.0	+0.1	+0.1	+0.3	+0.2	+0.2
緑 気温 18.5℃	+0.1	+0.1	+0.2	+0.2	+0.2	+0.3
青 気温 20.1℃	+0.1	+0.2	+0.2	+0.3	+0.4	+0.4

表1: 時間経過に伴う実験開始時からの温度上昇

[単位:℃]

時間ごとの温度変化

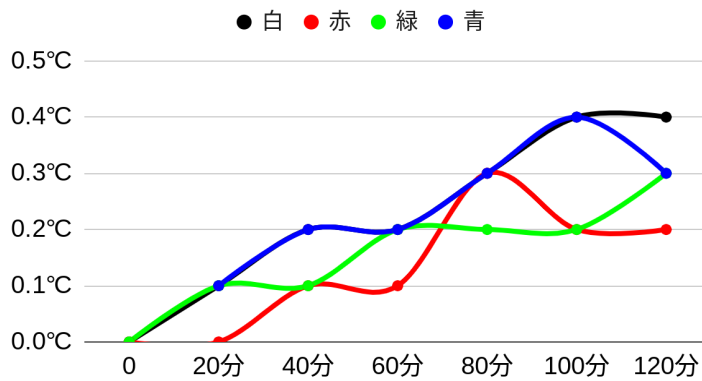


図3: 実験1の時間経過に伴う実験開始時からの温度上昇
ここから白→青→緑→赤の順に温度が上がっているとわかる

《実験2》

	20分	40分	60分	80分	100分	120分
白 気温 19.8°C	+0.1	+0.2	+0.3	+0.4	+0.5	+0.6
赤 気温 20.1°C	+0.3	+0.7	+0.9	+1.3	+1.5	+1.8
緑 気温 20.1°C	+0.3	+0.4	+0.9	+1.3	+1.5	+1.8
青 気温 19.5°C	+0.5	+0.9	+1.3	+1.6	+1.8	+2.1

表2: 時間経過に伴う実験開始時からの温度上昇 [単位: °C]

時間ごとの温度変化

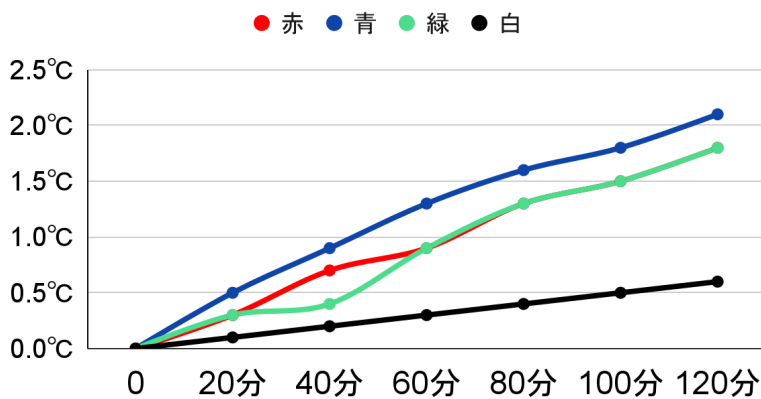


図4: 実験2の時間経過に伴う実験開始時からの温度上昇
ここから青→緑、赤→白の順に温度が上がっているとわかる

4. 考察

光では次のような式が成り立つ。光の粒子一粒がもつエネルギー＝プランク定数×光の速さ／波長 $E = \frac{hc}{\lambda}$

この式からもわかるように、青い光は波長が短いため、波長が短くなると温度が上がりやすくなると考えられる。

5. 結論

実験1では、青>白>緑>赤の順に温度が上がり、実験2では、青>緑>赤>白の順に温度が上がっていることから青色に近づくほど与えるエネルギーの量が大きくなっていることがわかる。

6. 参考文献

Wikipedia「光エネルギー」:

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%85%89%E3%82%A8%E3%83%8D%E3%83%AB%E3%82%AE%E3%83%BC>