

16. 色のへんしん ～光バージョン～

浜松市立葵西小学校

4年 阿部天音

1 研究の動機

3年時は、水性ペンがにじんで様々な色が出たことから、色について興味をもち、ろ紙に水性ペンをつけ、水でにじませる実験や水性ペンの会社への取材をした。そこから、多くの水性ペンの色は、いくつかの色を組み合わせで作っていることや色によって水の溶け方に違いがあることに気付き、色のおもしろさと不思議さを感じた。

そんな時、電光けい示板を近くで見たら、白いはずの文字がいくつかの色で表現されていることに気付き、光と色の関係に興味をもち、調べることにした。

2 研究の目的

光の色は、水性ペンの色のように、(1) いくつかの色を組み合わせでできているか、(2) 光の色を分けることができるのか、などを調べることにし、光の色の秘密を探る。

3 研究方法と結果・考察

(1) いくつかの色を組み合わせでできているのかを調べる。

実験1「テレビやパソコンの画面から光の色をさぐる。」

ア ミニ顕微鏡で画面の色を観察。

赤・緑・青のマスのみで画面ができていた。その3色の光の強さの調節だけで、様々な色が表現されていた。

イ パソコンの画面の色を観察。

画面に12色(赤・オレンジ・黄色・黄緑・緑・水色・青・紫・桃・うすだいたい・茶色・黒)を出し観察すると、マスは、テレビと同じ、赤・

画面の色	マスの色		
	赤	緑	青
赤	赤		
オレンジ	赤	弱緑	
黄色	赤	緑	
黄緑	弱赤	緑	
緑		緑	
水色		緑	青
青			青
紫	弱赤		弱青
桃	赤	弱緑	弱青
うすだいたい	赤	緑	青
茶色	弱赤	弱弱緑	
黒			

〔表1〕

緑・青がきれいに並んでいるが、色によって3色の光の強さはそれぞれ違い、〔表1〕のようになった。

これらから、どの色も赤・緑・青の3色の光があれば、表すことができることが分かった。

また、絵の具では、桃色は、赤+白だけれど、光は、赤+弱緑+弱青というように、光と絵の具では全く違うことにおどろいた。

浜松科学館の方から、「光の3原色」といい、赤・緑・青のまぜ方で様々な色ができることを教えていただいた。

実験2「光の3原色をまぜて、実験1を確かめる。」

3原色のLEDや色セロハンをはったライトを使って、3色をまぜると、本当に違う色ができるのか2種類の実験をした。すると、2つの実験とも〔表2〕のようになった。



LED を使って



ライトを使って

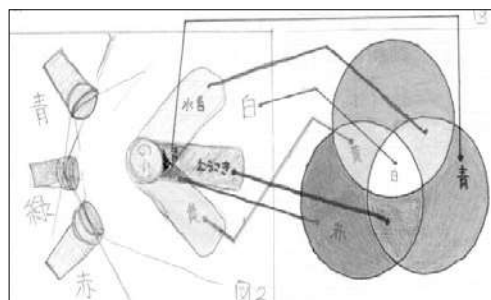
	赤	+	緑	=	黄	
結	青	+	緑	=	水	
果	赤	+	青	=	紫	
	赤	+	緑	+	青	= 白

〔表2〕

この結果は、実験1イの〔表1〕と同じことが分かる。また、ライトの実験では、赤+緑で

は、はしの方で黄色のほかに、オレンジや黄緑も見えた。これも[表1]と同じ結果が出たことが分かる。でも、2つの実験では、光をまぜてできる色が、一色ずつしか分からなかったもので、「3原色の光を当てた時にできるかげ」で、もう一度実験をした。 [図1]

すると、3色が当たる所は白、2色が当たる所は、それぞれ[表2]のような色のかげができた。 [図1]のように結果とインターネットにのっていた図を比べてみると、とても分かりやすかった。



これらから、光の三原色で、様々な色を表すことができるし、テレビやパソコンは、その特ちょうを生かして、きれいな画面を映し出していることが分かった。

(2) 光の色を分けることができるのかを調べる。

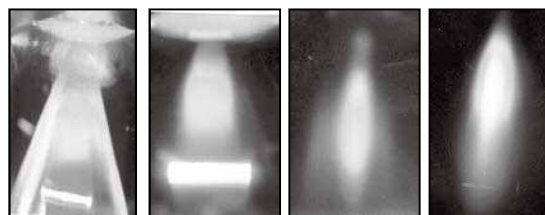
実験3 「いろいろな方法で光を分けて、光の秘密をさぐる。」

光を分けることを分光と言い、工夫をすれば光を分けることができることを科学館の方に教えていただいたので、下の3つの方法で調べた。

ア 自作CD分光器を使って実験。



太陽光、けい光灯、電球、LEDの4種類の光について調べた。すると、どの光も虹のようにいくつかの色(7色)の光の帯が観察できた。その帯をそれぞれくらべてみると、自然光は、7色が同じようなはばで、けい光灯・LEDは、黄緑・水色が多く、明るく輝く線が、電球は、赤が多く、青・紫が少なくなっていた。実験1、2で光の3原色について知ったので、3つの色に分かれるのかと思ったが、虹のように7色に分かれたので、おどろいた。



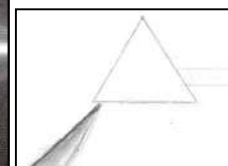
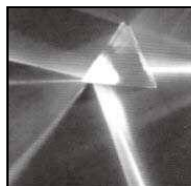
自然光 けい光灯 電球 LED

イ プリズムを使って実験。

三角プリズムに4種類の光を当て、光が分かれるかを調べた。太陽光は、直接プリズムを太陽光に当てた。すると[図2]のように虹色の帯が観察できた。この帯の色の並び方は、「赤、オレンジ、黄色、緑、青、あい色、紫」というように、CD分光器と同じ並び順だった。それぞれの帯のはばも観察アの自然光と同じように出た。



[図2]



[図3]

けい光灯、電球、LEDは、暗い部屋をつくり、それぞれの光を一か所にだけ当たるようにして観察した。電球は、[図3]のように、虹の色(7色)が分かれて出た。特に赤がはっきり出ている。けい光灯とLEDは、はっきり出なかったが、青白い色が多く、赤が出にくかった。光を当てた所の先に色が出るのではなく、まがって出たのが不思議に思った。

ウ 分光シートを使って実験。

この実験では、直接太陽は見れなかったので、けい光灯、電球、LEDの3種類の光で調べた。3つの光のどれも花火のように様々な色が観察することができ、びっくりした。でも、

じっくり観察をすると、特別な色が出ているのではなく、これも実験ア、イと同じように虹の中の色が出ていることが分かった。[表3]のように、電球は、多くの色が同じように出ていたが、赤・オレンジが目立った。けい光灯とLEDでは、緑・青が多く見えた。色の並び順は、ほかの実験と同じだった。

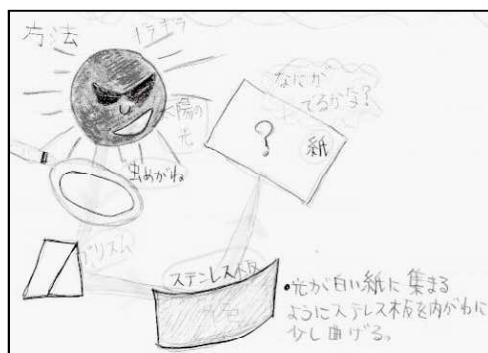


けい光灯					
赤	オレンジ	黄色	緑	青	
電球					
赤	オレンジ	黄色	緑	青	紫
LED					
赤	黄色	緑	青		

分光シートで見た色量比べ[表3]

資料で調べると、光の帯のことを「スペクトル」といい、光の種類によってスペクトルの出方に特ちょうがあることが分かった。3つの実験を行った中では、自然光（太陽光）は、ほぼ同じようなスペクトルが出ており、それに近いのが電球のように感じた。また、けい光灯やLEDは、緑や青のような色のスペクトルが多く出ていることが分かった。太陽光や電球が、あたたかい感じがして、けい光やLEDは、冷たい感じがするのは、このスペクトルのためかと思った。

(3) 発展実験「分光した（分かれた）光を集めるとどうなるか調べる」

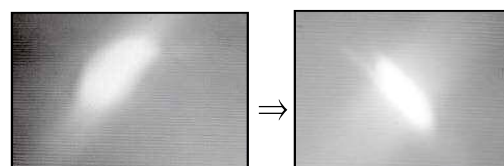


プリズムで分光した光を、そのままはねかえすステンレス板を使って、分光した光をまた1点に集めたら、元の一つの光にもどるか調べた。

最初に、ステンレス板をまげずにそのままだと、実験3のイのように虹の7色がうつった。次に、ステンレス板をまげて、光を一点に集めると、7色だった光が白く輝いた。これは、元の太陽光の色にもどったと言えると思う。この実験結果からも光は、7色に分けることができ、それを集めると元の光にもどるという

ことができる。また、7色の色がまざって、ふだん私たちが目にしている光ができているとも言えるのではないかと思った。

資料を調べてみると、同じような実験をニュートンもやっていたことを知ってびっくりした。



「7色の光から白い光へ変わった。」

4 まとめ・感想

ふだん目にしている光は、いくつかの色の光がまざってできているもので、それをプリズムなどを使うと分ける（分光する）ことができる。また、それらの特長を生かして、人はテレビなどのものを作ったことが分かった。

今回の研究は、電光けい示板を近くで見たときの発見から始まったものですが、光の色の秘密の一部分が分かっただけでなく、光のおもしろさにも気付きました。光には、もっと不思議なことがありそうなので、今後は、「光と見え方」についても調べていきたいと思います。

5 参考文献

- ・インターネット キヤノンサイエンスラボ・キッズ
- ・アリスのねこのひみつしかくとさっかく 湯口秀敏ほか翻訳 丸善株式会社
- ・絵をうつすまほうのつえ～光と色～ 広井禎ほか翻訳 丸善株式会社