

長時間美しく火花を散らす線香花火



神戸市立六甲アイランド高校 総合科学系 18期6班

要旨

長時間美しく火花を散らす線香花火の条件を知ることを目的とし、市販の線香花火を元に自作の線香花火を作成し燃焼時間を比較する実験をした。また、巻紙の種類を変えて燃焼時間を調べることで巻紙が線香花火に与える影響を調べた。その結果、自作の火薬の燃焼時間は市販のものに比べ短かったが、巻紙の種類を変えると燃焼時間がやや長くなることが明らかになった。

方法

線香花火の火薬作成

鉄粉	0.25g
硫黄	0.15g
硝酸カリウム	0.60g
鉄粉	0.10g

上記の薬品を電子天秤で計量して混ぜた。この分量は線香花火 10 個分のものである。

実験①

市販の花火のスペクトルを簡易分光器で調べ主な火薬の成分を推定した。

実験②

市販の線香花火と自作の線香花火の燃焼時間を比較した。火花がちりはじめを時間の計測スタートとし、火が消えた、又は火の玉が落ちた時点を計測ストップとした。この試行を 5 回行い、平均値を各花火の燃焼時間とした。

実験③

市販の線香花火から火薬を取り出し、巻紙の材質を変えて燃焼時間(5 回の平均時間)を調べた。用いた紙の材質は次の通りである。

- ・市販の線香花火の巻紙
- ・薬包紙
- ・不織布
- ・半紙
- ・トイレットペーパー

参考文献

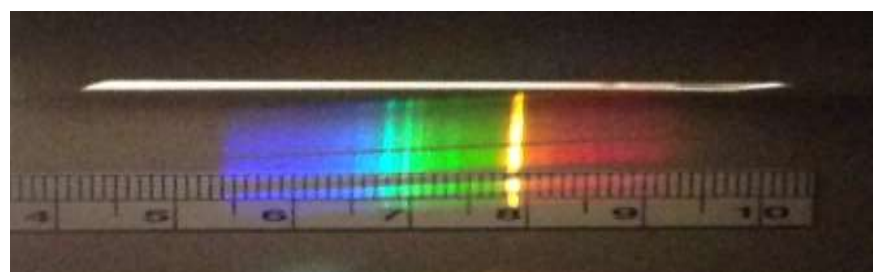
群馬県立高崎女子高等学校

SSH 課題研究論文「色つき線香花火を作る」

<http://www.takajo-hs.gsn.ed.jp/SSH/es3/09report/rep/0910.pdf>

結果

実験①



得られたスペクトルを上図に示す。

$$\lambda = \frac{dX}{l} = 7.69X$$

輝線の波長を求める公式は上記の通りである。これに代入して成分の推定を行った。

λ : 波長 (nm)

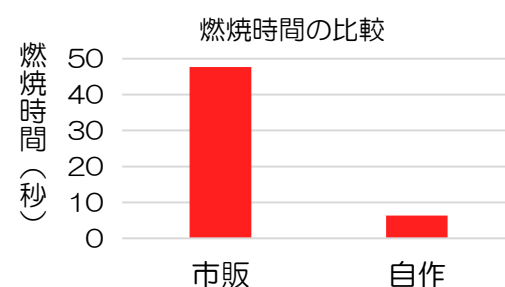
X : スリットからの距離 (mm)

d = 回折格子の溝の間隔 (1 / 500 mm)

l = スリットから回折格子までの距離 (260 mm)

実験②

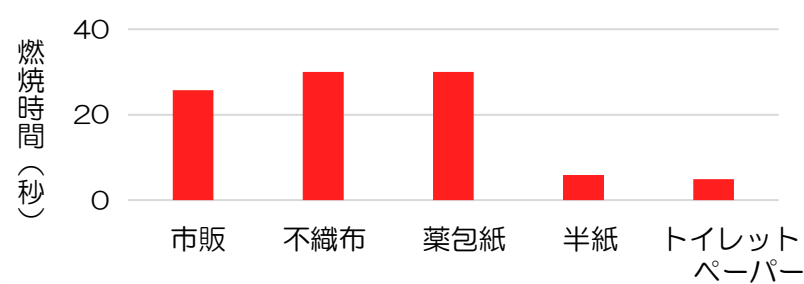
市販の線香花火と自作の線香花火の燃焼時間を次のグラフに示す。



自作より市販の方が燃焼時間が約 8 倍長く、火花の量も多かった。

実験③

巻紙の材質を変えたときの燃焼時間を次のグラフに示す。



考察

- ・見えている光が緑であっても火薬の中には赤色に燃える Li や黄色に燃える Na など、様々な物質が含まれている事がわかった。
- ・市販の線香花火の火薬には火花が長持ちするための工夫がなされていると考えられる。
- ・燃焼時間に注目すると、市販の巻紙よりも不織布など他の材質の方が長持ちする線香花火を作ることができると思われる。