

いろいろな色の花火を作ろう

奈良県立奈良北高校 数理情報科2年

1.はじめに

班員が出し合った研究テーマを基に話し合い、色とりどりの花火を作ろう、ということになった。

参考文献を各自調べて持ち寄った情報から

◇花火の主体は火薬

◇はじける火花は鉄粉

◇発色は炎色反応の応用

であることがわかった。

火薬は、C(活性炭)粉末・酸素供給剤・S粉末が1:2:1の比率で配合された、いわゆる「黒色火薬」といわれる最もシンプルなものであった。

2.実験方法

①火薬の調合をする

硝酸カリウム(2g)、活性炭粉末(1g)、S粉末(1g)を混ぜ合わせ、黒色火薬を作る。

②様々な紙で紙縷(こより)りを作り、鉄粉と火薬を包む

③実際に点火してみる



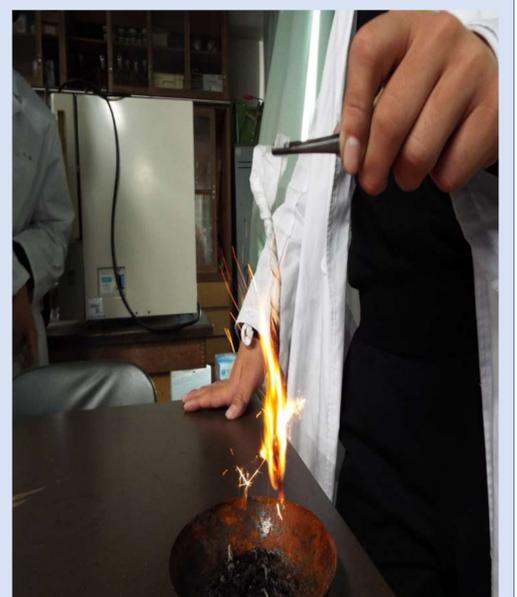
3.結果

Cuの発色 ↓



薬品の配合はいろいろ試した結果、文献通りC粉末:KNO₃:S粉末=1:2:1が最適であった。◇酸素供給剤として硝酸カリウムKNO₃に替えて塩素酸カリウムKClO₃を用いてもこの比は同様。しかし、KClO₃では燃焼が激しすぎ、私たちが作ろうとする花火には不適と判断した。◇紙素材の選定だが、市販品の線香花火に一番近いのはバラ作成用紙であったが、薬包紙が強度、縷り合わせやすさ等の点で一番適していた(大きさに難あり)。

Naの発色 ↓



4.考察

◇火薬の配合は、C粉末:KNO₃:S粉末=1:2:1が燃焼力が最大で、花火としても最適である。酸素供給剤としても塩素酸カリウムKClO₃では燃焼の勢いが強過ぎ、花火には不適であったことから、伝統技術として試行錯誤が繰り返されて、薬剤の種類や配合比が今日のものに落ち着いたのだと考えられた。

◇紙素材の選定については、市販品との類似性とは関係なく、薬包紙が最適としたのだが、火薬の量との相関性があるように思われ、大きな火花に加え、長い時間燃焼し、さらに発色剤が反応するまで持ちこたえるためには、キムワイプのような少し丈夫な素材の方が適しているのではないかと考えられる。

◇肝心の発色については、薬剤の結晶水成分や湿気が燃焼の妨げになることが判ったので、乾燥させる方法やもっと別の発色剤を利用すればさらに良い結果が得られるように思われた。

参考にしたHP

宮崎県立高城高校SSH
www.takajo-hs.ed.jp/SSH/es3/09report/rep/0910.pdf

岐阜県立恵那高校SSH
<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/h29ssh-sc2-21736.pdf>

日本煙火協会
<http://www.hanabi-jpa.jp/booklet2016>