

分 か る と 快 感 !

# Z会ナビ

算数

理科

社会

お題

## 打ち上げ花火 大解剖!



最近の花火大会は、曲に合わせて色とりどりの花火が上がり、わたしたちの目と耳を楽しませてくれます。あんなにたくさんの花火をどうやって曲に合わせたタイミングで打ち上げているのでしょうか。

今年は花火大会があまり開催できないかわりに、テレビで昨年の花火大会の様子がよく放映されています。今回は打ち上げ花火についてくわしくなりましょう。

### 花火の形と美しさのヒミツ

ヨーロッパやアメリカと日本では、花火のもととなる「花火玉」の形がちがいます。ヨーロッパやアメリカの花火玉は円筒形で、柳の枝のような形に開き、光の色が1色しかないことが多いのですが、日本の花火玉は球形で、上空で全方向に丸く広がり、色とりどりに光るのが特徴です。丸い花火玉は、外側からの力に強く、打ち上げの勢いでひびが入ったり割れたりといったことが起こりにくくて安全で、そのおかげで大型化することができます。日本の花火は、大きかったり、ひとつの花火の中で同時にさまざまな色を何重にも表現できたり、時間がたつにつれて色を何度も変化させたりと、さまざまな工夫をすることができるので、世界で最も美しいとも言われています。最近ではヨーロッパやアメリカでも日本のような球形の花火玉が作られ始めています。

### 花火の大きさと点火のヒミツ

花火玉の大きさは、直径7.5センチから140センチまでさまざまです。花火大会でよく打ち上げられるのは直径30センチくらいの「一尺玉」です(一尺は約30センチ)。世界最大の直径140センチ(重さなんと1000キロ!)の花火玉は、四~五尺玉になります。四尺玉の場合、直径750センチくらいの花火が開くので、上空高くまで打ち上げないと、火の粉が地上に降り注いでしまいます。

花火玉を打ち上げるのには火薬の力を使います。ただし、何万発もの花火の真下で人が導火線に直接火をつけるのは危険です。そこで、遠隔操作で電気を使って導火線に点火します(問題の答え)。最近では、パソコンのソフトで打ち上げのタイミングをプログラムできます。ソフトに曲を入れて、それに合うように花火玉の種類や点火



イラスト・瑞木匠

の順を設定し、点火用のスイッチにこれらのデータに移して、スイッチオンで次々に打ち上げます。このようなソフトでは、点火のタイミングは100分の1秒まできっちり設定でき、点火したときの様子を前もって確認できるそうです。

### 花火の音と光のヒミツ

花火玉が上がる時、ヒューという音が聞こえたり、光の筋が見えたりすることがありますね。あれはどちらも、花火が開く瞬間を見逃さないための工夫です。音だけを出すものは「笛花火」、音と光を出すものは「銀笛」とよばれる花火を花火玉にとりつけています。

そして花火が開くようすが見えたあと、少し時間がたってからドーンと開く瞬間の音が聞こえますね。光と音がずれるのは、光と音で伝わる速さがちがうからです。光はほぼ一瞬で伝わりますが、音は空気が振動しないとけないので、伝わるのに少し時間がかかります。

花火玉の中身は、「星」と「割薬」の2種類の火薬できています(下の断面図)。星は、燃えたときにさまざまな色の光を出す火薬を粒にしたものです。順に光の色が変わる花火をつくる時は、いろいろな火薬を層にして粒にします。

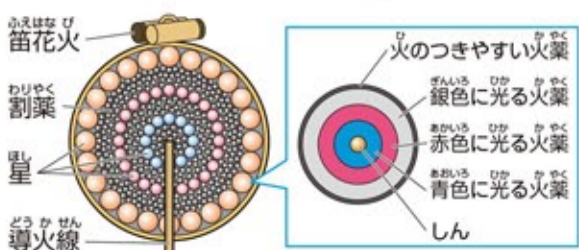
割薬は、コメのみがらなどに火薬をまぶしたものです。花火玉を割り、星に火をつけ放すためのものです。

花火の光には、基本となる4色、赤・黄・緑・青があり、それらを組み合わせることで、いろいろな色を表現できます。金属やナトリウムなどは熱すると、その種類によって決まった色の光を出します(「炎色反応」といいます)。花火では、赤色は炭酸ストロンチウム、緑色は硝酸バリウム、青色は硫酸銅、黄色はシュウ酸ナトリウムなどが使われており、これらの物質を火薬にまぜて星にしています。

次の花火大会では、今回の話を思い出しながら見ると、より一層花火を楽しめるかもしれません。(Z会・杉田真希)

### 今回の教訓

伝統技術と科学技術がうまく融合することによって、夜空が美しく彩られていることがわかりました。このように、一見関係ないような分野が協力することで、素晴らしいものが出来上がることがあります。えり好みせずなんでも勉強しておく、思わぬ化学反応を生むかもしれません。



杉田真希さん 2011年Z会入社。小学生向けの理科の教材編集を担当。360度カメラやドローンなどのガジェットが好き。1983年、東京都板橋区生まれ。博士(理学)。