

令和4年度サイエンス・ファイト作品紹介

学 校 諫 早 市 立 御 館 山 小 学 校

学 年 5年

氏 名 大 坂 小 雪

タイトル ペーパークロマトグラフィー
～毒の特定はできるのか～

概 要

黒のペンを毒に見立てた実験を行い、毒の特定に
チャレンジしたもの

ペーパークロマトグラフィー

〜毒の特定はできるのか〜

5年1組 大坂小雪

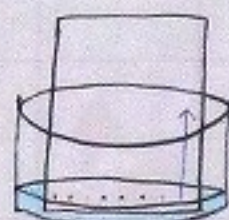
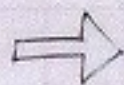
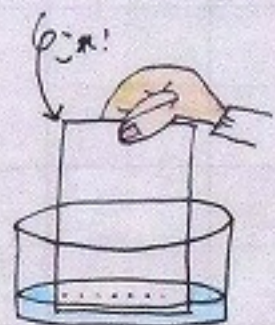
はじめに

私は名探偵コナンが好きで、よく見ている。
殺人が起きた時、鑑識の人が「被害者は毒殺されたようです」と言っていた。私は1度体に混ざった毒物をどうやって見つけることができるのか気になっていた。
母にどうやってしているのかな？と聞くと、同じ原理で身近なもので実験できるよと教えてくれたのでやってみることにした。
→この原理をペーパークロマトグラフィーというそうだ。

実験方法

準備するもの

- ・ コーヒーフィルター(白)…〈ろ紙の代わり〉 ^{せんい}線維にそって四角に切る
- ・ ペン(色々)
- ・ 透明な容器
- ・ 液体(水など)



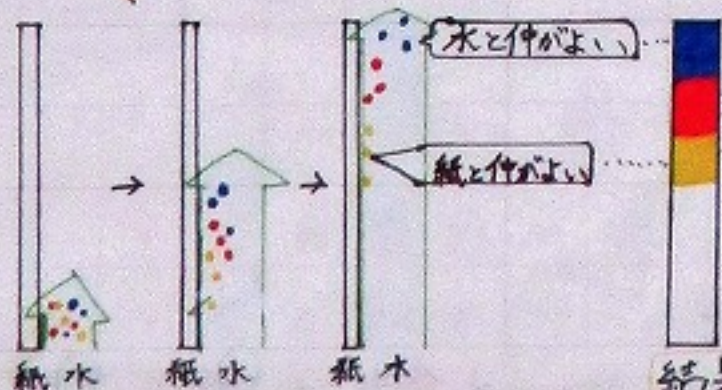
水がしみるのといっしょに
ペンのインクも上へ上へ
いってよ

やり方

1. コーヒーフィルターにペンで色をつける(下から1cmの所にちゃんと)
 2. 容器に水を入れる(少々)
 3. コーヒーフィルターを水につける(色をつけた部分が水につかないように)
 4. 水が上までしみてくるまで待つ
 5. しみてきたら取り出してかわかす
- ※水以外にも、家にある液体でも行けた。
・ 消毒用アルコール…主成分エタノール
・ 除光液…主成分アセトン

水につくと、水のほうに
インクが流れてしまふ!!

原理



紙に水がしみるのは、毛細管現象により、紙の中を水が流れているということ。ペンのインクには、色々なものが混ざっていて、色と水が仲良しだと、水といっしょに流れて、紙の上の方までとどく。紙と仲の良い色は、結果紙にくっついて流れにくくなるので、とっちらで止まる。こうやって分けられる。

結果

ペン	A	B	C	D
液体	無印のペン ダイソーのホワイト ボードマーカー チャンドラーペン	スキャナペン ↓ マーカー	無印のペン	無印のペン
1 例	A-1	B-1	C-1	D-1
2 水	A-2	B-2	C-2	D-2
3 消毒用 アルコール (エタノール)	A-3	B-3	C-3	D-3
4 除光液 (アセトン)	A-4	B-4	C-4	D-4

* D は A B C 流した後
気になったものを
もう一度流した。

* 結果をはる時、ステック
のりの影響で色がぬ
けたものがある。

A-2, C-2, D-2 など。あとで気付いた。

ホワイトボ
ードマーカーは、どの液体
でも全く動かなかった。
どんな液体にしたら
動くんだろう？

原色(赤黄青)
は、分けられない
のー！

スキャナペンには油性
マーカーは、油性
と書いてあったよ



黒の分け方が
すごいなー！

B-3には
大注目！
茶色は、水とアルコール
よく見えて！

もともと黒(原色)に
分けられてるー

気づいたこと

1 液体によ、て流れる速さが
ちがうこと

- ・ 水はよくのびて、引きあげたけどのびたので、横の色と
混じ、てよくわからなくな、た。(ペンの印の位置が近すぎた。)
- ・ アルコールはとてもおそか、た。
- ・ 速い順は、水 > 除光液 > アルコール。

どどど水が
流れていく
んだねー

2 もとのペンの色とはちがう
色に分かれて流れていくこと
もあること

- ・ どの黄色のペンも水と一緒に流れてい、た。(水と仲良し！)
- ・ 全く動かない色もあ、た。(ホワイトボードマーカー、スキャナペン)
- ・ 紫は水色とピンク、緑は黄色と水色に分かれた。



その
分け方は
それぞれ
ちがうよ

- ・手前で止まる色と、最後までついていく色があった。
- (アルコールで流したオレンジのペンはどれも、赤がとちゅうで出て(止ま、て)黄色は最後まで流れていった。つまり、オレンジが赤と黄色に分けられたということだ。)
- ・黒のペンは色々な色に分かれた。(絵の具で色を混ぜた時と逆)
- ・同じ黒でも種類によ、て分かれ方がちがった。

3 水とアルコールと除光液で 分かれ方がちがうこと

- ・黄色は、水だと全て流れていくが、アルコールや除光液では少しづつ残りながら流れていった。(無印のペンの赤も同じ。)
- ・Bの青とピンクは、水だとあまり反応しなかったが、アルコールや除光液とは仲が良く流れた。
- ・マッキーは、水では全く反応しなかったが、アルコールや除光液ではよく流れた。



つまり、ペンの分かれ方がわか、ていれば、どのペンが
当てることができる。

コナンにおきかえると、毒の分かれ方の見本があれば、
どの毒なのか特定できるし、見本のように流れるものが
なかったら、ちがう毒ということになる。もしくは、毒が
入、ていないということになる。

では、実験



◆ここに、8種類の毒の型がある。(※本当はただの黒いペンである)
この型の作り方は以下の通りである。

① コーヒーフィルターを1cmはばに切り、下から1cmに毒(ペン)
を同じ強さでぬる

② コーヒーフィルターを液体につける(液体ごとに、つける時間を決めた)

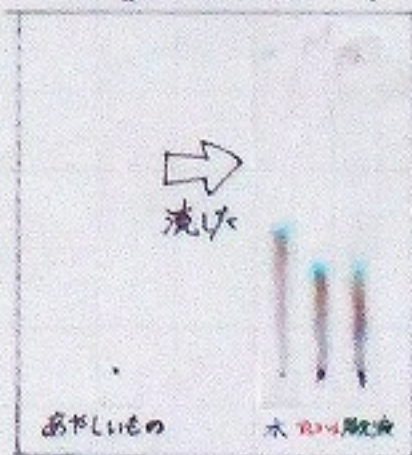
水: 1分30秒 アルコール: 5分 除光液: 4分の順ではる

毒1 (水 1分30秒)	毒2 (アルコール 5分)	毒3 (除光液 4分)	毒4 (水 1分30秒)	毒5 (アルコール 5分)	毒6 (除光液 4分)	毒7 (水 1分30秒)	毒8 (アルコール 5分)

毒の見本(型)はできた。1, 2, 4, 5, 6, 7の黒には色がついている。
3, 8は流した液体の差でわかる。 → 色の差でわかる。

◆ 事件がおきた！

ある町でおきた殺人事件の被害者からあやしいものが検出された。



このあやしいものを毒の型の作り方と同じ方法で水、アルコール、除光液でそれぞれ流した。

←その結果がこちら。

被害者は毒殺されたのか。そうでないか。

※このお話はフィクションです

◆ 考察 ◆

被害者から検出されたあやしいものは、毒5だと考えられる。なぜなら、まず流した液体での差はなく、同じような色に分かれており、次に根本の色は少し残り、うすいグレーでオレンジや黄色はとちゅうで出て(止まっ)て、最後に最も特ちょう的なけい光の水色が出ているからだ。

毒7も蛍光の水色が最後に出ているが、根本の色が残っており、流れ、ておらず、また、むらさきやピンク赤、黄色で進んでいることから、毒7ではないと考えられた。

◆ まとめ ◆

「1度混ぜたものを見つけることができるのか」をテーマに、この実験を行った。ふつうなら、1度混ぜてしまうと、わからなくなる。ペーパークロマトグラフィーを使えば、何が混ぜていたのかを見つけることができることを知った。黒いペンは、色々な色が混ぜ、てできていることを実感した。(絵の具の色を混ぜたら黒になることは知っていたけれど)

8種類の黒のペンを毒に見立てて行った。実験では、それぞれのペンがそれぞれちがうものでできていることがはっきりとわかり、みごとの的中することができた。

今はこれに応用した方法で、体に入、っている薬や毒の特定、野菜に残、っている農薬の特定やその量までわかる技術があるそうだ。

また、今回実験のおもしろさも知、た。本当であれば、同じ実験を最低3回はしないといけないし、「検証」というものもしなければいけないそうで、私には研究者はむかないようだ。

最後に、コロナ禍で2年半がたち、こうげん検査をした人もいると思う。

このこうげん検査キットは、めんえきクロマトグラフィーという方法が使われている。鼻ぬぐい液を特別な液につけ、3滴たらし、る紙にしみて特別に開発された紙上を進み、15分で陽性か陰性かが判断できるものだ。これは、だれでも簡単にでき、多くの人を手助けし、また感染拡大をふせいでいる。この方法を開発した研究者のみなさまに、心から感謝したい。

