

## 1. はじめに

皆さんはクロマトグラフィーを知っているだろうか。クロマトグラフィーとは物質を成分ごとに分離・精製する技法である。その中でも薄層クロマトグラフィー(TLC)は、ペンのインクなどの物質を塗布した TLC プレートにアセトンなどの溶媒を浸み込ませることで物質を分離し、成分の移動速度の違いでその成分が何か判断するものである。僕は生物の授業でこのクロマトグラフィーが面白そうだと思ったので今回は家にあるようなものでろ紙クロマトグラフィーを行うことにした。

### ※TLC プレート

TLC プレートとは、薄層クロマトグラフィーをするときに使うプレートで、ガラス等の板の上に細孔径 7nm または 4nm の多孔質シリカゲルを塗布したものである。シリカゲルはメタケイ酸ナトリウム( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )を加水分解したものを乾燥させて作られる。CAS 番号は 7631-86-9 である。

## 2. 実験について

### (1) 実験内容

生物の教科書に載っている光合成色素の分離実験では、シロツメクサなどの材料を磨碎してジエチルエーテルを加えて色素抽出液を作り、TLC プレートの原点につけ、試験管に入れていた展開溶媒（アセトンなど）の中に浸して密閉する。だが、今回は材料が揃っていないため、TLC プレートはろ紙（吸い取り紙があればよい）、アセトンを消毒用のエタノールで代用することにした。展開させるのは蛍光ペンと水性ペンのインクである。ここでインクをつけすぎると反応はするが時間がかかりすぎるため注意する。展開時間は 10 分程度である。

### (2) ろ紙クロマトグラフィーの原理

細長く切ったろ紙の下端を溶媒につけることで毛細管現象が起こり、溶媒がろ紙に吸い上げられる。この時溶媒との親和性が高い順にインクに含まれる色素が移動するため、インクに複数の色素が含まれているとそれぞれの溶媒との親和性に違いが生まれ、色素を分解できる。詳細には溶媒との親和性に加え、ろ紙との親和性も関係しており、二つのバランスで色素の移動速度が決まる。

さらにインクには蛍光色素が使われていることがある。調べたかったが紫外線ライトを持っていなかったので今回は確認しないことにした。

### 3. 実験結果

※紙面のモノクロ印刷では色が分からないため、オンライン版の記事もご参照ください。

#### (1) 蛍光ペン

##### ① 緑色(右の写真)

最初、2色しか確認できなかったので慌てたがこれはそもそも2色にしかならないらしい。もう少し境界線をはっきりさせたかった。

そして一番上の部分で緑と青緑に分かれている。色素の上り方はこれだけが原点と同じ幅で上っていた。

##### ② ピンク色(右の写真)

これは1色だった。ただ、緑と比べるとインクが上っていくときの幅がだんだん狭くなっていった。だが最初だけは広くなるという結果になった。

蛍光ペンは紫外線を当てないと分離しているのかは分からなかった。後の水性ペンと比べると幅が原点に近いままである。

#### (2) 水性ペン

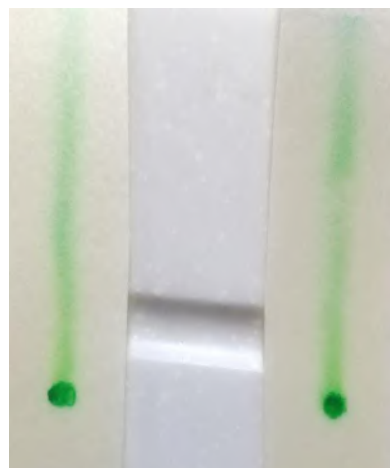
##### ① オレンジ色(右の写真)

これは赤、オレンジ、黄色の三色に分かれた。

インクが上っていくときの形はだんだん広がるような形で、普通のクロマトグラフィーと違って色の分かれ方が横に分かれず、縦方向に分かれたように見える。これが一番色の分離はわかりやすくなっていると思う。

##### ② ピンク色(次ページ右上の写真)

これも1色だが、蛍光ペンのピンクと比べると、蛍光ペンではだんだん狭くなって



いたインクの上りがこちらはだんだん広がっている。しかし、蛍光ペンとのインクの上り方の違いが成分の違いを表しているかは分からなかった。

### ③水色(右下の写真)

これは今回の水性ペンの中では唯一インク上昇の時の幅が狭くなった。そして一番端での色の濃くなる部分が見られない。これはすべて同じ水性ペンなので同じ結果になると思っていたのが覆された。

### ④紫色(右下の写真)

これが水性ペンのパターンのようなものだった。少し原点から広がって先で濃くなるというもので、もう少し待てば色素が分離したかもしれない。

水性ペンは少し色素の分離までは届かなかった。15分あればどれかは行けたと思う。

### (3) まとめ

結果としては、クロマトグラフィーの出来は水性ペンの方がいいという結果になった。特にオレンジはよく反応していたと思う。蛍光ペンはブラックライトを使えば色素がよく見えるようになると思う。

### 4. 考察

今回は色の種類を試していなかったのので何とも言えないが、色が混ざり合ってきた色は色素の違いが分かりやすいと思う。その中でも似たような色が混ざったものよりは全く違う色が混ざったもののほうが親和性の差が大きくなって色素がはっきりと分離すると思う。

### 5. おわりに

今回は6種類のインクにとどまったが、まだ青系の色を試せていないのでその辺りの色を試していきたいと思う。



## 6. 参考文献

・スクエア 最新図説生物 neo, 改訂 8 版, 吉里勝利・阿形清和・倉谷滋・筒井和義・鏝田武志・三村徹郎・村岡裕由 監修, 第一学習社, 2020