

# 入浴剤中の色素の分離

## 1. はじめに

みなさんの中には、疲労回復やリラックスのためにお風呂に入浴剤を入れている人もいます。スーパーや薬局に行くと様々な入浴剤が売られていますが、これらの入浴剤の中にはいろいろな香り成分や色素が含まれています。本実験では、入浴剤中に含まれている色素を薄層クロマトグラフィーという分離分析法を用いて分離し、どんな色素が含まれているか調べてみます。

## 2. 薄層クロマトグラフィーとは？

多成分からなる試料中に、何が、どれくらい含まれているか分析する際には、それぞれの成分を分離してから分析する方が正しい量を知ることができます。この分離分析法の中で最もよく用いられている方法の一つが「クロマトグラフィー」です。クロマトグラフィーは、固定相の一端から多成分試料を移動相とともに移動させ、各成分の固定相に対する吸着や分配に基づく移動速度の違いにより、分離する方法です。簡単に言うと、移動相に溶けやすい物質は速く移動し、固定相になじみやすい物質は移動速度が遅いので、それぞれが分離されるというイメージです。クロマトグラフィーにはいくつかの種類がありますが、固定相としてガラス板やアルミ板にシリカゲルなどの微粒子を薄層に均一に塗布した TLC プレートを用いるものを「薄層クロマトグラフィー」と呼びます。薄層クロマトグラフィーでは、移動相は毛管現象で移動します。

本実験で用いる TLC プレートは、ODS と呼ばれる疎水性のプレートです。これはシリカゲル表面にオクタデシル基(直鎖の炭化水素が 18 個結合したもの)を化学結合させたものです。飽和炭化水素基が導入されたことによりシリカゲル表面は疎水性になり、油のような性質になり

ます。一方、移動相には薬局等で入手可能な消毒用アルコールと水の混合溶媒を使用します。

本実験のように、固定相に ODS などの疎水性のもの(極性が小さいもの)を用い、移動相に水などの親水性の溶媒(極性が大きいもの)を用いる分離モードを逆相系と言います。これに対して、固定相にシリカゲルなどの極性の大きいものを用い、移動相にヘキサンやクロロホルムなどの極性の小さい溶媒を用いるものを順相系と呼びます。

### 3. 実験

#### 試薬

日本薬局方消毒用エタノール(80%エタノール水溶液)

入浴剤粉末(なるべく色の濃いもの)

水

#### 器具

展開槽用ふた付ガラス瓶(口径 3cm、高さ 6cm 程度)

試料溶液調製用ガラス瓶(容量 4mL 程度)

ODS 塗布 TLC プレート(幅 2cm×長さ 5cm 程度)

試料担持用綿棒(先の細いもの)

薬さじ

ピンセット

#### 実験方法

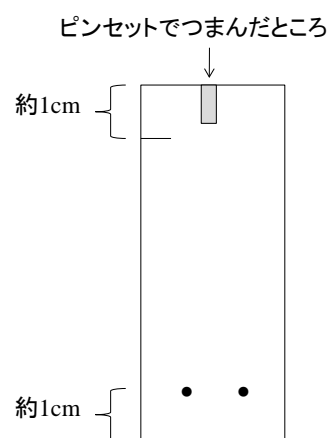
- ① 展開槽用ふた付ガラス瓶に、消毒用エタノール 1mL と水 1.5mL をそれぞれ入れ、よく振り混ぜてふたをします。
- ② 試料溶液調製用ガラス瓶に入浴剤粉末を薬さじ 3 杯程度入れます。
- ③ ②に消毒用エタノールを 0.3mL 程度加え、よく振り混ぜて色素を抽



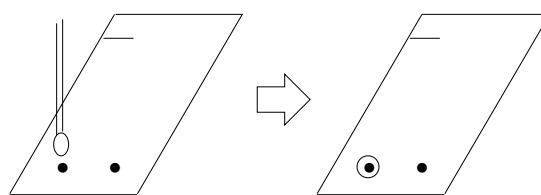
出します。この溶液を試料溶液とします。振とう後、不溶成分が沈降するまで待ちます。

- ④ ピンセットを使って TLC プレートを取り出し、白い面を表にして置きます。このとき、ピンセットでつまんだ方が上になるようにしてください。

- ⑤ 2 種類の試料溶液を分析する場合、図のように TLC プレートの下から 1cm 程度の場所に鉛筆で 2 か所印をつけます。(注意：TLC プレートには ODS 微粒子が塗ってあるので、掘らないようにそっと印をつけましょう。) また、プレートの上部から 1cm ほどの場所にも印をつけます。これは溶媒がここまで上昇したら取り出すための目印です。



- ⑥ 綿棒の先を試料溶液に浸して色のついた溶液を吸い取り、図のようにプレートの印をつけた位置に軽くスタンプします。(注意：色素のスポットはなるべく小さくなるようにしましょう。)

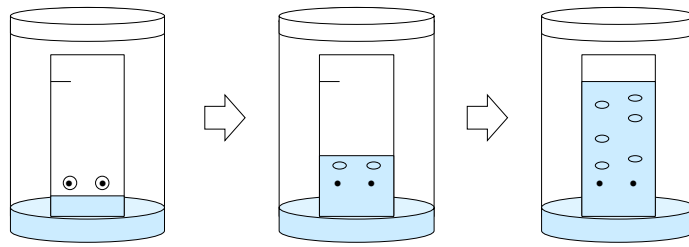


綿棒を強く押し付けないようにしよう。  
(スポットが大きいうまく色素が分かれませんが)

プレートに息を吹きかけて乾かしたら、もう一度同じ場所にスタンプします。これを 4~5 回繰り返します。

- ⑦ もう一つの印の位置に別の試料溶液を同様にスタンプします。

- ⑧ ピンセットで TLC プレート上部をつまみ、スタンプした部分を下にして展開槽に静かに入れ、ふたをします。展開槽に入っている溶液(移動相)は、毛管現象により TLC プレートを上昇していきます。このとき、移動相に溶けやすい色素(水に溶けやすい色素)は移動相溶液とともに上昇していきますが、ODS(固定相)となじみやすい色素(油に溶けやすい色素)はあまり上昇しません。この違いによって入浴剤中の色素は分離します。

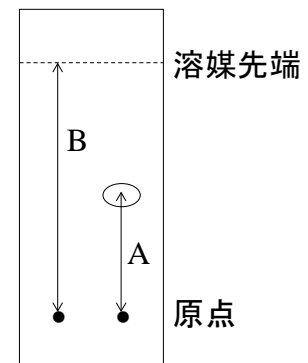


- ⑨ 溶液が TLC プレートの上端につけた印に達したら、ピンセットを使って TLC プレートを取り出します。時間がたつと色が変わったり、薄くなったりする色素があるので、スケッチをするか写真を撮りましょう。

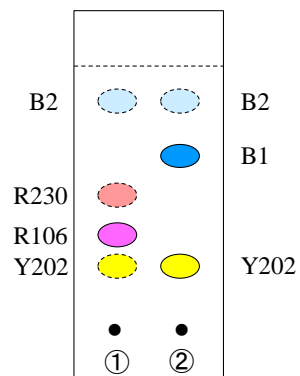


- ⑩ それぞれの色素の性質は  $R_f$  値と呼ばれる値により相対的に求めることができます。 $R_f$  値は次式から求めることができます。

$$R_f = \frac{\text{原点から試料スポットの中心までの距離(A)}}{\text{原点から溶媒先端までの距離(B)}}$$



$R_f$  値の例を表に示しました。 $R_f$  値はプレートの種類によって異なります。



色素	$R_f$ 値
B2: 青色2号	0.82
B1: 青色1号	0.58
R230: 赤色203号	0.44
R106: 赤色106号	0.26
Y202: 黄色202号	0.21