

実験 光合成色素の分離

目的 植物の光合成における光の吸収と葉緑体に含まれる光合成色素の関係について、理解を深めさせる。

準備 シロツメクサなどの緑葉，大型試験管，ゴム栓，ろ紙（東洋ろ紙 No.50），鉛筆，乳鉢，乳棒，ガラス毛细管，ドライヤー，定規，抽出液（メタノール：アセトン＝3：1），展開液（石油エーテル：エチルエーテル：エタノール＝60：20：1 又はトルエン）

方法

- 1 シロツメクサなどの緑葉を乳鉢に入れ，抽出液を少量加えて，乳棒で押しつけるように色素を抽出する（図1）。
- 2 ろ紙の下端から3cmのところに鉛筆で線を引き，中央にガラス毛细管で抽出液をつけ，原点とする。原点の直径は5mm以下とし，色素が濃くなるように，ドライヤーで乾かしながら繰り返す（約10回）（図2）。
- 3 大型試験管に展開液を底から2cmほど入れ，ゴム栓にはさんだろ紙を図3のように展開液につける。ゴム栓で密閉し，ろ紙を大型試験管の壁に触れないようにまっすぐつるす。
- 4 展開液が原点から10cm以上に上昇したら，ろ紙を取り出し，溶媒前線と各色素の輪郭を鉛筆でなぞり，定規を用いて原点からの色素の中央や溶媒前線までの距離を測るとともに各色素の色調を表1に記録する（図4）。



図1 色素の抽出

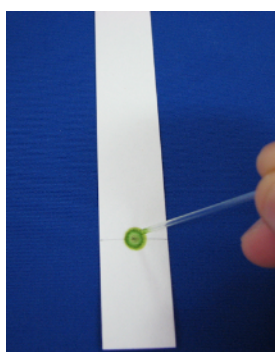


図2 色素をつける



図3 展開中

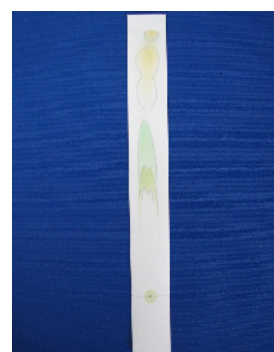


図4 分離した色素

- 5 次の式から，各色素のRf値を計算して表1に記録する。Rf値と色調から表2を用いて色素名を同定する。

$$\text{Rf値} = \frac{\text{原点からの色素中央までの距離 (cm)}}{\text{原点から溶媒前線までの距離 (cm)}}$$

表1 各色素のRf値

使用した植物（葉）			
色素の色	色素名	原点からの距離	Rf値
色		cm	
色		cm	
色		cm	
色		cm	
色		cm	

表2 各色素の色調とRf値（室温15～20℃）

色素 展開液	クロフィル b	クロフィル a	キサントフィル		カロテン
			β-カロテン	ルテイン	
トルエン	0.22	0.39	0.69	0.85	0.95
エーテル他	0.33	0.61	0.76	0.80	0.94
色素の色調	黄緑色	青緑色	黄色	黄色	橙色

留意事項

- 1 抽出液も展開液も有機溶媒であるため、実験室の換気に気を付ける必要がある。
- 2 展開液は実験の3時間程度前に作成し、大型試験管に分注しておくこと。展開液の分注後は、素早く大型試験管をゴム栓で密閉しておくこと。
- 3 方法2の原点は、できるだけ小さな点状であることが望ましい。
- 4 方法4は、展開液が乾くと溶媒前線、各色素が見えにくくなるので、素早く行う必要がある。

生徒に指導するポイント

それぞれの色素の役割、緑葉が複数の種類の色素を持つ利点について考えさせる。

観察、実験を深める方法

- 1 ろ紙以外の素材を用いて色素を分離する方法を検討する。
- 2 赤色の葉を用いて、緑葉の場合と比較する方法を検討する。

参考文献

片山舒康・平田徹・倉島彰・太齋彰浩・横浜康継 藻類の光合成色素の簡単な定性分析法 Jpn.J. Phycol. 42: pp.71-77 1994
（実験2）
高桑純 光合成色素の分析により植物の多様性と進化を考えさせる教材の開発 生物教育42(2) pp.65-73 2001 （実験2）