

# ペーパークロマトグラフィーによるクロレラの 光合成色素の分離

白神 聖也

市販のクロレラを材料として、ペーパークロマトグラフィーにより光合成色素の分離を行った。従来の材料に比べ、次のような長所があることがわかった。①材料を簡単に、いつの季節でも大量にそろえることができる。②色素を抽出するのに労力と時間がかからない。③細いガラス管で抽出液をろ紙につける際、液が濃いので何回も繰り返す必要がある。④ろ紙に展開する色素の色が濃い。⑤4つの色素が明瞭に分離する。特にふつう現れにくいカロテンがはっきり現れる。一方、短所は、クロレラを薬局などで買う際、高価であるという点である。

## 1. クロレラについて

クロレラ (Chlorella) は、緑藻類 (緑藻綱)、クロロコックム目の一つの属の名称であり、その種類はたいへん多い<sup>1)</sup>。淡水・海水中に生育し、ふつう単細胞で生活するが原生動物や海綿動物とともに共生することもある。細胞は球形か楕円形で直径3~10 $\mu$ m、葉緑体をもち、光合成色素としては、クロロフィルa、クロロフィルb、カロテン、キサントフィルなどをもつ。タンパク質の含量が乾量の50%に達し、不可欠アミノ酸であるリシンなどを多く含むこと、また成長速度が速く年間を通じて培養できることから、クロレラを食糧源とするための研究も行われている<sup>2)</sup>。最近では、栄養食品として、クロレラを乾燥させ粒状にしたもの、あるいは細胞膜を破碎後に粒状にしたものを薬局で市販している。葉緑素のほか、良質のタンパク質、ビタミン、ミネラルを含んでいることを売り物にし、いろいろな病気にも効能があるというチラシもよく目にする。

## 2. これまでのペーパークロマトグラフィーの問題点

高等学校の生物の授業においては、光合成色素に関する観察・実験として、ふつうホウレンソウなどの緑葉を使い、色素の抽出をし、ペーパークロマトグラフィーにより色素の分離をする。ところが、これまでの実験では、

- ① 緑葉から色素を抽出するのに手間と時間がかかる。
- ② 細いガラス管で抽出液をろ紙につける際、液が薄いのでスポットが大きくなるように乾かしながら何回も繰り返す必要がある。
- ③ ろ紙に展開する色素が薄く、わかりにくい。
- ④ 4つの色素に分離しない。

などの問題点があった。

## 3. 今回のペーパークロマトグラフィーの方法及び結果

今回は、薬局でクロレラを買ってきて、それを材料とした。商品は、(1)「クロレラ」(テイ・エイチ・ビー株式会社) (2)「クロレラ」(セガミメデックス株式会社) である。

これを2~3粒取り乳鉢に入れアセトンを混ぜて乳棒でつぶした。たいへん簡単につぶれる。この液を細いガラス管を使ってペーパークロマトグラフィー用ろ紙にスポットした。2回くらい同じ操作をするだけでよい。これをゴム栓にはさみ、ろ紙の下端を試験管内の石油ベンジンと石油エーテルとアセトンを4:1:1の割合に混合した展開液に浸るようにした<sup>3)</sup>。15分後に取り出し、Rf値を調べた。4つの色素に分離していた。Rf値は、カロテン0.96、キサントフィル0.80、クロロフィルa 0.69、クロロフィルb 0.49であった((1)の場合)。なお、ろ紙はTOYOのフィルターペーパー50(2×40cm)を使用した。

#### 4. 今回のペーパークロマトグラフィーの長所と短所

クロレラを材料としたペーパークロマトグラフィーの長所は次の5点である。

- ① 材料を簡単に、いつの季節でも大量にそろえることができる。
- ② 色素を抽出するのに労力と時間がかからない。(クロレラは2粒でよいし、すぐつぶれる。)
- ③ 細いガラス管で抽出液をろ紙につける際、液が濃いので何回も繰り返しつける必要がない。
- ④ ろ紙に展開する色素の色が濃い。
- ⑤ 4つの色素が明瞭に分離する。特にふつう現れにくいカロテンがはっきり現れる。

一方、短所は、クロレラを薬局などで買う際、高価であるという点である。ふつう1500粒が3000円くらいのものである。しかし、1回の実験で1クラスに必要な量は、全員に行わせるとしても20粒~30粒くらいであるから、1クラス分ハウレンソウを買うことと比較したら、1クラスにかかる費用はかえって安いといえるかもしれない。また、少量しか必要のない場合は、小さい瓶も売っているのでそれを使えば便利である。

なお、この実験は1995年2月及び1996年2月に当校の高等学校1年生に選択の実験として行わせたが、いずれもうまく実験のデータが得られたことを付け加えておく。

#### <参考文献>

- 1) 水野壽彦, 日本淡水プランクトン図鑑, 保育社, p.197, 1964。
- 2) 八杉龍一ほか, 生物学辞典第4版, 岩波書店, p.372, 1996。
- 3) 田中隆荘ほか, 高等学校生物I B, 第一学習社, pp.76~77, 1996。