

薄層クロマトグラフィーを用いた食品成分の分析 III

成田高等学校 自然科学部

◎ 鈴木 ほの香 佐藤 里香 岩澤 陽音 (顧問: 鳩谷友一郎)

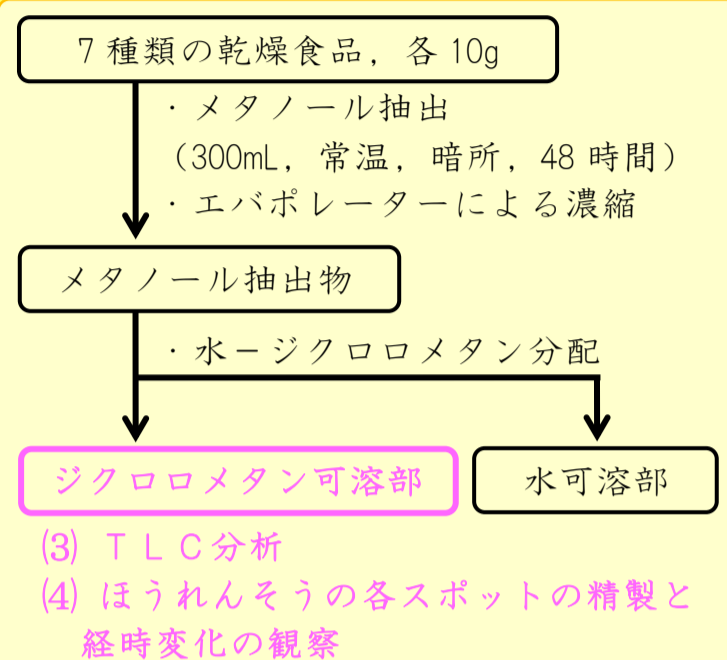
1. 目的

近年、社会的な健康志向により、食品に含まれる様々な健康成分に注目が集まっている。これらの食品成分は混合物として存在しており、相互作用も複雑である。ところで、私たちは高校の授業で、混合物から抽出やクロマトグラフィーなどの技術を用いて純物質を取り出せることを学んだ。特にクロマトグラフィーの技術は重要で、大学や企業の研究現場でも頻繁に利用されている。今回は、身近な食品に含まれる物質を、抽出と薄層クロマトグラフィー (TLC) を用いて分析し、食品間の共通性や特異性、そしてこれらの物質の経時的な変化について調べた。

2. 方法

「日本茶・ほうれんそう・わかめ・のり・ひじき・こんぶ・しいたけ」の7種類の乾燥食品を購入し、(1)~(4)の実験を行った。

- (1) 乾燥食品を粉碎し、10gずつをビーカーに取ってメタノールを300mL加え、常温、暗所で48時間静置した。エバポレーターで濃縮して、メタノール抽出物を得た。
- (2) メタノール抽出物をイオン交換水とジクロロメタンを用いて溶かし、分液ろうとで分液操作を行い、水可溶部とジクロロメタン可溶部を得た。
- (3) ジクロロメタン可溶部をTLCプレートに吸着させ、様々な種類の展開溶媒を用いて展開し、分析に最適な溶媒組成を検討した。
- (4) ほうれんそうのジクロロメタン可溶部を、(3)で決定した溶媒⑦でTLC分析し、A, B, C, D, eのスポットをそれぞれ分取した。遠心分離機でシリカゲルを分離し、ジクロロメタン可溶部のみを取り出した。操作終了後0, 24, 48時間経過後の各スポットの変化を観察した。

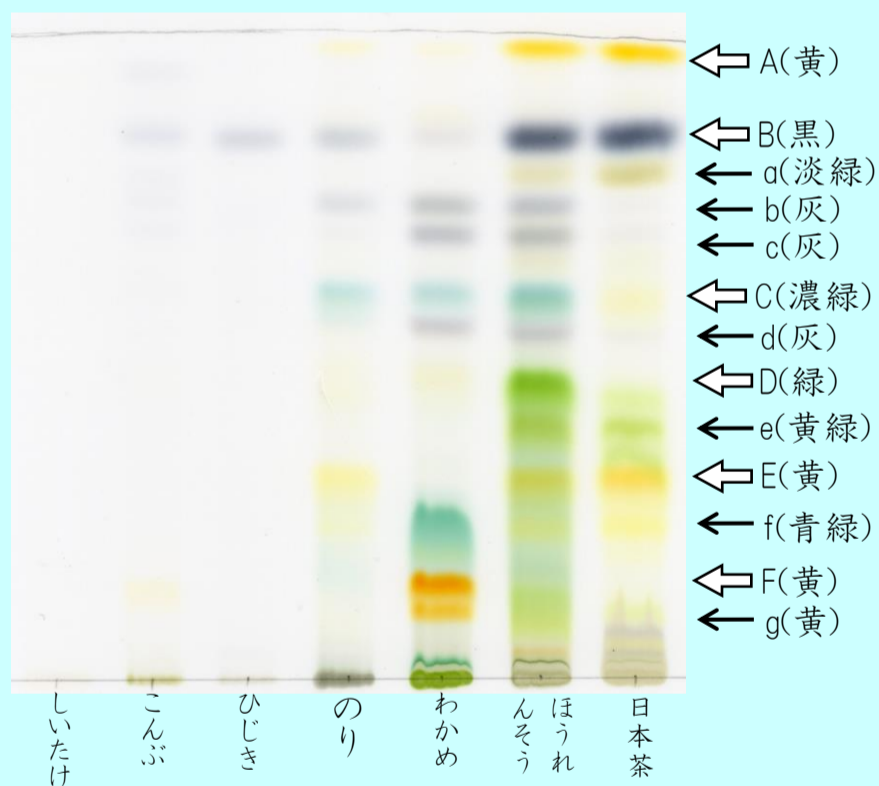


3. 結果と考察

(1) TLC分析に用いる展開溶媒の検討

ほうれんそうのジクロロメタン可溶部を用いて、展開溶媒の検討を行った。溶媒①~⑦のうち特に溶媒⑦で分解能が向上したため、この組成で実験を進めることにした。

図2 展開溶媒⑦を用いたTLC分析



(2) 展開溶媒⑦を用いたTLC分析

ほうれんそうに多く含まれるCとDが日本茶に見られないのは、「日本茶の製造工程で他の物質に変化したから」と推測した。一方で、AとBは日本茶、ほうれんそう共に強く現れていることから、「これらのスポットに含まれる物質は、他の物質に比べて安定である」と推測した。

(3) ほうれんそうのジクロロメタン可溶部に含まれる物質の経時変化

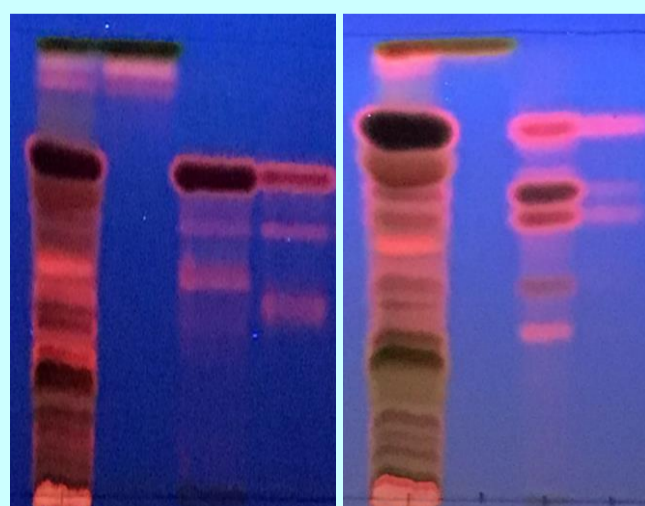
実験の過程で分取操作後にシリカゲルを除去しなかった場合、Bがうすくなり、他の位置に新たなスポットが確認できた。そこで、分取操作後すぐに遠心分離機でシリカゲルを除去したものと比較したところ、Bについて明らかな違いが確認できた。シリカゲルは酸化作用を持つと聞いたことがあるので、TLC分析はできるだけ素早く行い、分析の回数も少なくするよう気がついた。

C, D, eは分取後0時間で消失、もしくはうすくなり、時間の経過とともにCはBの位置に、D, eはa, b, cの位置に新たなスポットが現れた。これより、C, D, eは不安定な物質で、容易にBやa, b, cに変化することが示唆された。今回の実験で、天然物には条件によって他の物質に容易に変化するものがあることがわかった。

図3 ほうれんそうのジクロロメタン可溶部に含まれる物質の経時変化の観察 (UV.366nm 照射下)

◀ ①シリカゲルを除去しなかった場合 ▶

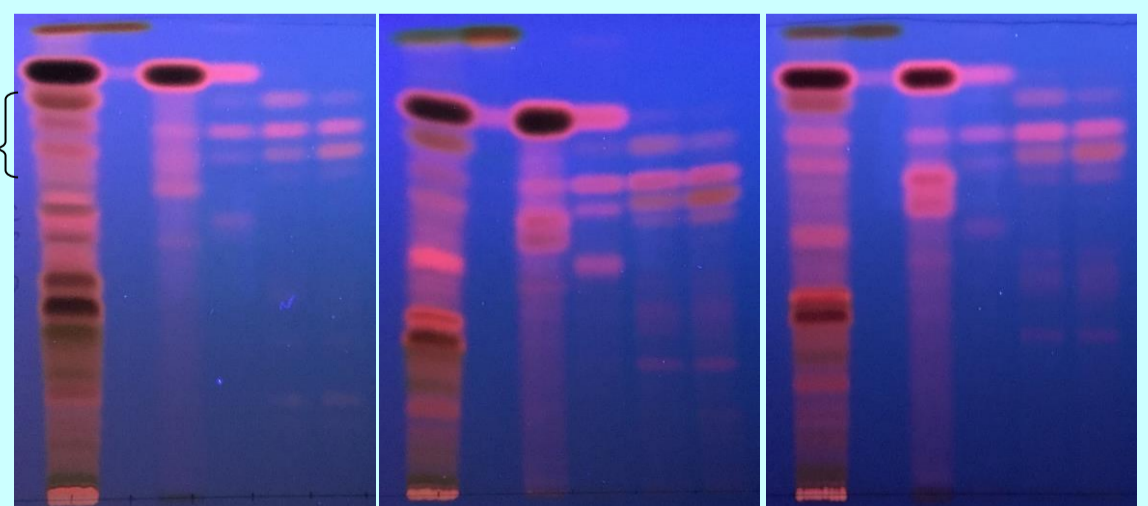
分取後0時間 分取後48時間



Cont. A B C Cont. A B C

◀ ②遠心分離機でシリカゲルを除去した場合 ▶

分取後0時間 分取後24時間 分取後48時間



Cont. A B C D e Cont. A B C D e Cont. A B C D e

4. 今後の目標

① カラムクロマトグラフィーによって各スポットを構成する物質を多量に精製し、経時変化の条件(温度・液性など)をいろいろに変えて実験し、各物質が変化する条件を決定する。

② 今回はメタノール抽出物を検索したが、これ以外の有機溶媒(アセトンなど)でも抽出実験を行い、成分を比較する。

③ これまでに確立した分析条件を用いて、新たな食品、誰も調べたことのない食品の成分研究に取り組む。