

ケルセチンの効率的な抽出方法について —タマネギの皮の有効活用—

平原颯人、佐藤凡乃佳、永田彩乃、川越結有、谷川亜沙美

⁽¹⁾延岡高等学校 Nobeoka High School

Abstract この研究は、タマネギの皮に含まれるケルセチンを効率的に抽出する方法を探ることを目的としている。抽出方法の比較は、【エタノール+水+NaOH】(抽出溶液1)、【エタノール+水】(抽出溶液2)、市販のケルセチンサプリをエタノール80%に溶かした溶液を用いる。その後、ペーパークロマトグラフィーを用いて、抽出物の移動距離を測定し、RF値を算出。RGB値を解析し、濃度との関係をグラフ化した。NaOHを加えた場合(抽出溶液1)の方が、エタノールのみ(抽出溶液2)よりも抽出効率が高く、18.9mgのケルセチンを抽出できた(エタノールのみは16.42mg)。NaOHがケルセチンの酸性基を中和し、溶けやすくなつたと考察。結論として、水酸化ナトリウムを加えることでケルセチンの抽出量を向上させることが可能である。

Keyword ケルセチン / 抽出 / RF値 / RGB値

1. 序論

(1) 研究背景

身近なことを解決したいと私達は考え、友達との会話でよく耳にした「体重が増えた」という悩みの声に注目した。そこで体脂肪を減らすことのできる成分を調べた。すると「ケルセチン」というワードが多く見られたため、ケルセチンについて詳しく調べた。

(2) 研究の目的(or動機or意義)

体脂肪の低減に効果があるとされている「ケルセチン」に着目し、その中でもケルセチンが多く含まれ、身近で手に入れやすいタマネギの皮を用いることにした。

タマネギの皮に含まれているケルセチンを、どうすれば効率よく高純度なものを取り出すことができるか疑問に思い、この研究に着手した。

(3) 研究仮説

水酸化ナトリウムを含んでいるエタノールの方がエタノールのみのものよりも溶け出しやすく抽出しやすいと考えた。

2. 調査方法

(1) 材料

- ・タマネギの皮10g
- ・エタノール80%
- ・水
- ・水酸化ナトリウム水溶液4%
- ・減圧蒸留装置 →
- ・ペーパークロマトグラフィー
- ・市販のケルセチンのサプリ
- ・酢酸4ml



(2) 実験方法

まずは、タマネギの皮10gをエタノールと水酸化ナトリウム水溶液を混ぜた水溶液100mlに浸す。(この水溶液はエタノール80vol%、水酸化ナトリウム水溶液は10vol%のものを用いている。混ぜたあとの水溶液のエタノールと水酸化ナトリウム水溶液の体積比は4:1)その操作後、日の当たらない場所で一週間放置し、タマネギの皮からケルセチンを抽出する。

次にタマネギの皮10gをエタノールと水を混ぜた水溶液100mlに浸す。(この水溶液はエタノール80vol%)そして、その操作後、日の当たらない場所で一週間放置し、タマネギの皮からケルセチンを抽出する。

その後、抽出できたものにペーパークロマトグラフィーを行い、ケルセチンかどうかを調べる。

抽出した物のRGB値を調べ数値化し、今回抽出できたものの量を調べる。

3. 結果

まず最初に、今回抽出した物がケルセチンかどうかを調べるために、ペーパークロマトグラフィーを行った。

ここでは展開溶媒として酢酸とエタノールを体積比9:1で混ぜたものを用いる。ここでエタノールを用いる

理由はケルセチンがエタノールにやや易溶であるからである。ペーパークロマトグラフィーを行いRF値を調べたところ、ほぼ完全にケルセチンのRF値と一致したので今回抽出した物はケルセチンだと考えることができる。

ケルセチンを抽出した際の濃度を導出する方法として、RGB値を用いて数値化することにした。

まず、水100ml中にケルセチンが5mg、10mg、20mgずつ入っている水溶液の画像を用意した。そこからその水溶液のRGB値を算出し、その値から推測してRの値のグラフ、Gの値のグラフ、Bの値のグラフを作成した。(縦軸:RGBの値、横軸:mg)

今回抽出した二つの溶液100mlを採取して、RGB値をそれぞれ算出して、そのグラフに当てはめて大体の抽出量を数値化した。三つの値の平均を今回取り出せたケルセチンの量だと判断して算出すると、NaOHありの方が18.9mg、NaOHなしの方が16.4mgとなつた。

これより、今回の実験ではNaOHを入れて抽出したほうが抽出効率がNaOHを入れてないものに比べてよくなり、約15%ほど増加することが分かった。

4. 考察

水酸化ナトリウムを含んだエタノールのほうが、よく抽出できると考えた。その理由としては、水酸化ナトリウムが塩基性であることが考えられる。ケルセチンは弱酸性のためケルセチンと水酸化ナトリウムが中和し抽出しやすくなると考える。

5. 結論

RGB値でケルセチンの濃度を推定した場合、タマネギの外皮を用いてケルセチンを抽出する場合、エタノールだけで抽出するよりもエタノールと水酸化ナトリウムを混ぜた水溶液のほうが抽出効率がよい。

6. 今後の展望

本研究では、抽出時にNaOHを用いて実験を行った。今回の場合、中和が起こり抽出の効率が上がったという考察から他のアルカリ性の物質に変更して実験を行うことや、NaOHの濃度の調整を行うことで高純度で効率よくケルセチンの抽出できる物質や数値を明確にしていきたい。

7. 謝辞

本研究にあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導してくださった吉原先生、およびアドバイザーの山本卓也様に感謝申し上げます。

8. 参考文献

文献①玉ねぎの皮を利用したポリフェノールの効率的な抽出と染色法

<https://www.shingi.jst.go.jp/pdf/2008/fukui6.pdf>

文献②グラフを作るのに用いたサイト

<https://keisan.casio.jp/exec/system/1402036455>