

研究班番号【120】
アントシアニンの含有量と紫外線防止効果

生物班:茨木 葵、仲西 結、東野 紗良

Abstract

The purpose of this study is revealing that the effect of an ultraviolet prevention by anthocyanin by extracting anthocyanin from general plants. The experiment shows that blueberry has highest effect of an ultraviolet prevention. In addition, changing solvent used for extracting or way of enriching anthocyanin makes effect of an ultraviolet prevention higher. In conclusion, this study shows that by using blueberry for material, ethanol for solvent and enriching anthocyanin have high effect of an ultraviolet prevention.

要約

本研究の目的は、身近な植物からアントシアニンを抽出し、その紫外線防止効果を明らかにすることである。実験によって、ブルーベリーが最も高い紫外線防止効果を示し、またアントシアニンを抽出する溶媒や濃縮方法を変えることで、紫外線防止効果が高まることがわかった。従って本研究では、試料にブルーベリー、溶媒にはエタノールを用いてアントシアニンを抽出し、濃縮を行えば高い紫外線防止効果が得られることが結論付けられた。

1. はじめに

LC化学班の先行研究”植物性の日焼け止めを作ろう”より、植物に含まれる色素体であるアントシアニン($C_{33}H_{41}O_{20}Cl$)には紫外線を防ぐ効果があることを知った。科学班の先行研究ではブルーベリーに高い紫外線防止効果があるという結論が得られた。そこで、ブルーベリーよりもさらに紫外線防止効果の高い植物があるのではないか、と考えた。また、溶媒を変化させたり、溶液を濃縮させたりなどの実験を行い、より効率的にアントシアニンを抽出する方法を調べた。

2. 研究手法

2.1.《実験1》

身近な植物を用いた紫外線防止効果とアントシアニン含有量を比較した。

2.1.1. 手順

試料:冷凍ブルーベリー、ムラサキキャベツ、ナス、アジサイ、蒸留水、
ハンドクリーム

器具:すり鉢、すり棒、ビーカー、メス、ピンセット、ろうと、ろ紙、シャーレ、
ピペット、食品保存用ラップ(サランラップ)、薬さじ、電子天びん、
クリアファイル、紫外線強度計、UVライト

- ①冷凍ブルーベリーの皮、ムラサキキャベツの葉、ナスの皮、アジサイのがくを取り出し、細かく切った。それぞれ乳棒と乳鉢を用いて3分間すりつぶした。
- ②質量比が蒸留水:試料=1:5となるように混合し、ラップをかけて24時間放した。
- ③②の混合物を3分間ろ過して、アントシアニンを抽出した。
- ④質量比がハンドクリーム:抽出物=4:1となるように混合した。

- ⑤クリアファイルを紫外線強度計の計測器部分の大きさに合わせて切り抜き、クリアファイルの上に
 ④のハンドクリームを0.5gのせて葉さじで薄く均等に塗り広げた。
 ⑥クリアファイルにUVライトを照射し、紫外線防止量を測定した。



2.1.2. 結果

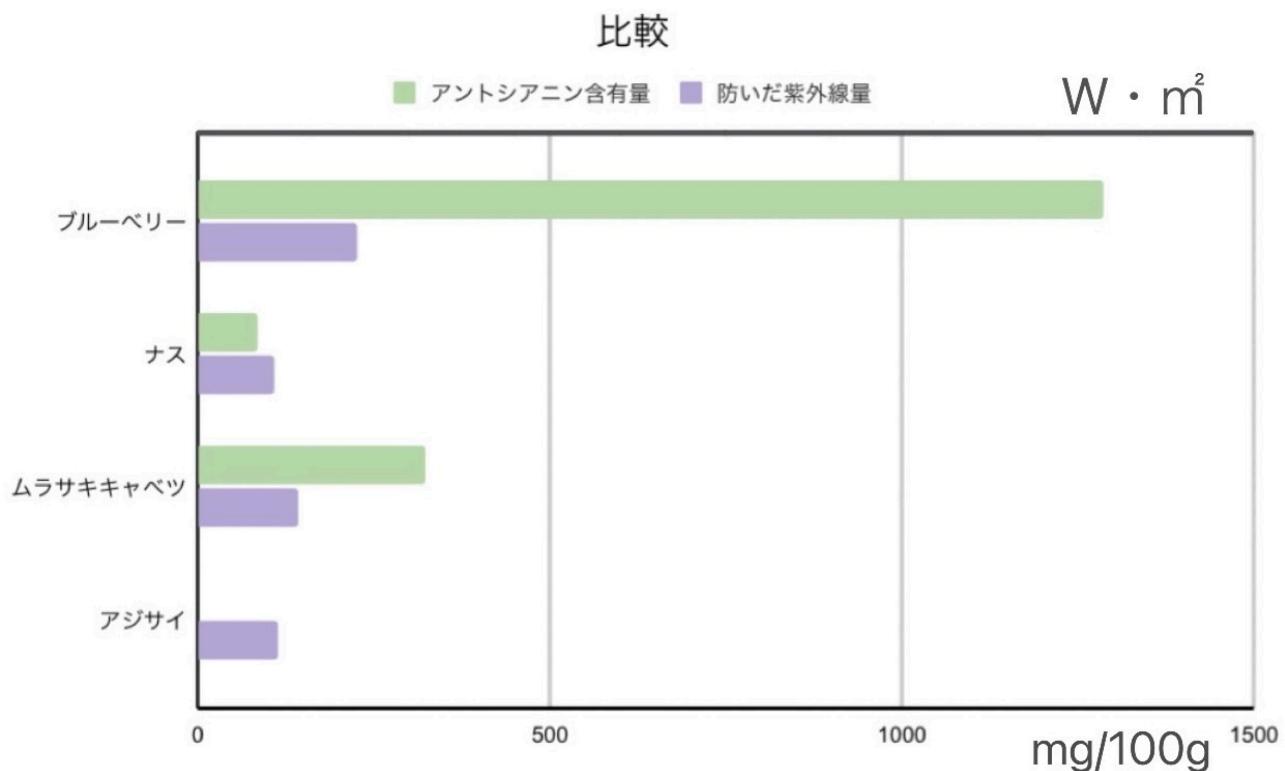


図1アントシアニン含有量と紫外線防止量の比較

わかさ生活『アントシアニン:食べ物(食材)含有量「果物編・野菜編」』によると、ブルーベリーの含

有量は486.5mg/100g、ナスの含有量は85.7mg/100g、ムラサキキャベツの含有量は322mg/100gなので、アントシアニン含有量が最も多いブルーベリーが最も紫外線防止効果が高かった。また、アントシアニン含有量と防いだ紫外線量は比例しなかった。

2.1.3. 考察

蒸留水に浸しておく時間は48時間よりも、24時間のほうが紫外線防止効果が高かったことから、24時間後の溶液のほうがアントシアニンが多く含まれていると考えた。アントシアニン含有量が多い植物のほうが紫外線防止効果が高くなると考えた。また、身近な植物の中ではブルーベリーが最も適していると考えた。

2.2. 《実験2》

アントシアニンをより抽出する方法を検討した。

2.2.1. 手順

試料: ブルーベリー、蒸留水、エタノール、アセトン

器具: 赤液棒状温度計、マイクロピペット、ガスバーナー、金網、以下《実験1》の器具に同じ

- ①冷凍ブルーベリーの皮を取り出し、細かく切った。乳棒と乳鉢を用いて3分間すりつぶした。
- ②溶媒を蒸留水、エタノール、アセトンの3種類用意した。質量比が溶媒:①=3:1になるように混合し、各溶媒2つずつ用意した。
- ③各溶媒のうち一つは《実験1》の③と同様にアントシアニンを抽出した。もう一つはガスバーナーを用いて湯煎した。各溶液の沸点まで加熱し、濃縮した。(アセトン:56°C、エタノール:78°C、蒸留水:100°C)
- ④《実験1》の④から⑥と同様。

2.2.2. 結果

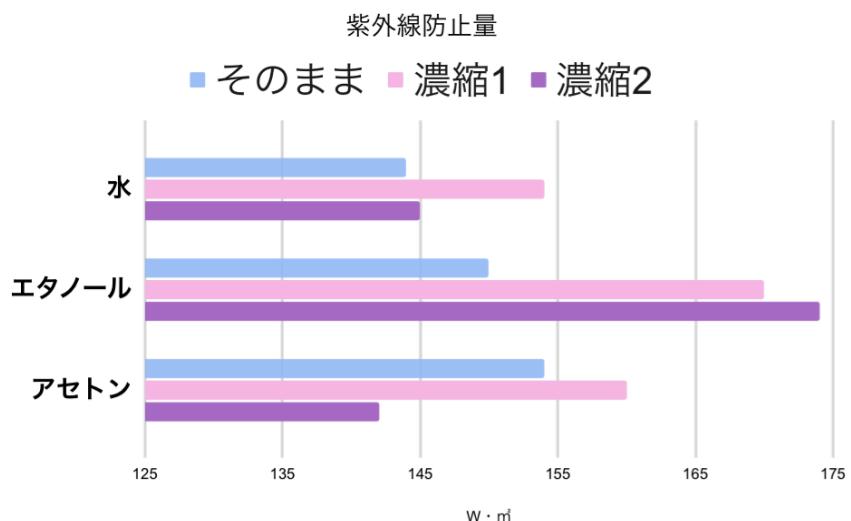


図2各溶媒と濃縮方法の紫外線防止量の比較

すべての溶媒において、濃縮したもののほうが紫外線防止効果が高かった。また、エタノールのみ、濃縮率の増加に伴って紫外線防止効果が高まった。

2.2.3. 考察

エタノール溶液での実験のみが、濃縮率を上げたときに紫外線防止効果が高まり、水とアセトンでは二度目の濃縮の後に計測した紫外線防止効果が一度濃縮させたものよりも下がった。これは抽出液をろ過した段階で試料の量が非常に少なく、二度目の濃縮を行った際にこれまで実験で使用していた量に満たなかったからであると考えた。

3. 結果

『実験1』のアンシアニン含有量と紫外線防止量の比較より、アントシアニン含有量が最も多いブルーベリーが最も紫外線効果が高かった。しかし、我々が考察したアントシアニン含有量と防いだ紫外線量の比例関係は見られなかった。

また『実験2』の各溶媒と濃縮方法の紫外線防止量の比較より、すべての溶媒において、濃縮したもののほうが紫外線防止効果が高かった。また、エタノールのみ、濃縮率の増加に伴って紫外線防止効果が高まった。

4. 考察

実験1の蒸留水に浸しておく時間は48時間よりも、24時間のほうが紫外線防止効果が高かったことから、24時間後の溶液のほうがアントシアニンが多く含まれていると考えた。これは、48時間放置することでアントシアニンの立体構造が変化し、従来の紫外線防止効果を失ったからだと我々は考えた。

次にアントシアニン含有量については、実験1で使用した試料のうち、最もアントシアニン含有量が多いブルーベリーが、最も紫外線防止効果が高かったことから、アントシアニン含有量が多い植物のほうが紫外線防止効果が高くなると考えた。また、身近な植物の中ではブルーベリーが最も適していると考えた。しかし、紫外線防止効果の大きさはアントシアニン含有量に比例しなかったことから、含有量以外にも紫外線防止効果を決める要因があると考えた。

さらに、抽出溶媒について考察すると、実験2より、水とアセトンとエタノールの三種類の溶液で異なった結果を比較すると、水よりもアセトンやエタノールの方がより多くのアントシアニンが抽出できたことから、アントシアニンは水よりもアセトンやエタノールにより溶けやすい性質があると考えた。

また、より効率的にアントシアニンを抽出する方法を探るために、アントシアニンを抽出したそれぞれの溶液を湯煎で加熱して溶媒だけを蒸発させて溶質を濃縮する方法を試した。この実験により、濃縮した試料のほうが紫外線防止効果は高まったことから、一定量の試料に含まれるアントシアニンの量が多いほうが紫外線防止効果がより高まると考えた。濃縮させた実験の結果ではエタノール溶液での実験のみが、濃縮率を上げたときに紫外線防止効果が高まり、水とアセトンでは二度目の濃縮の後に計測した紫外線防止効果が一度濃縮させたものよりも下がった。これは抽出液をろ過した段階で試料の量が非常に少なく、二度目の濃縮を行った際にこれまで実験で使用していた量に満たなかったからであると考えた。

5. 結論

今回的方法では、アントシアニンを蒸留水で抽出する時間は24時間と48時間では、24時間の方が適していた。実験を行った植物の内、最も紫外線防止効果が高かったのはブルーベリーであったことから、アントシアニン含有量が多い植物は紫外線防止効果が高いことがわかった。アントシアニンを抽

出する際に、紫外線防止効果を最も高めるのはエタノールで、次いでアセトン、最も低かったのは蒸留水であった。どの溶媒で抽出したものについても、濃縮したことによって紫外線防止効果は高まつた。

今後の展望としては、日焼け止めに含まれる天然由来の紫外線防止剤として利用できるように、安全でさらに効率的な抽出方法を考える。また、効果を安定的なものにするために、ある程度の質量を保つたままで濃縮する方法を考える。

6. 参考文献ならびに参考Webページ

<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2020/11/113648dc6b0709af0969a9bee086791e.pdf>

大阪府立高津高校 令和2年度 高津LCIII 化学班 植物性の日焼け止めを作ろう
化学班:伊達 未玲、小林 輝乃

<https://himitsu.wakasa.jp/contents/anthocyanin/>
2023 わかさの秘密Powerd by わかさ生活

<https://menokoto365.jp/77/>
2019 メノコトPowerd by わかさ生活