

# 日焼け防止に最も効果的なアントシアニンを含む植物とは？

## What plants contain anthocyanins that are most effective in preventing sunburn?

### Abstract

Anthocyanins have been shown to have UV-blocking properties, but we did not know which plants were the most effective in preventing sunburn, so we thought we would clarify. We decided to clarify which plants were the most effective in preventing sunburn. We proceeded with the experiment by extracting anthocyanins from each plant and determining their absorbance.

### 1. はじめに

本研究の目的は、最も紫外線をカットするアントシアニンを含む植物を明らかにすることである。私達は、より日光を浴びる時間の多い木の実、野菜のほうが地下で育つサツマイモ等よりも日焼け防止効果があるという仮説を立てて研究を進めた。本研究では、アントシアニンの量ではなくそれぞれの植物がもつアントシアニンの種類に注目する。ブドウの皮、ブルーベリー、サツマイモの皮、リンゴの皮、ナスの皮について実験を行った。

### 2. 研究方法

#### 2-1 実験1

- (1) 桑の実 10 cm<sup>3</sup>をすりつぶしたものを用意した。
- (2) (1)を 70%エタノール 90 cm<sup>3</sup>に入れて 24 時間 10℃に保たれた冷蔵庫の中で保管する方法、90℃になるまで水道水 90 cm<sup>3</sup>で煮沸する方法によって、アントシアニンを抽出した。
- (3) (2)を 1 ml 石英セルに入れて、分光光度計を用いて吸光度を測定した。このとき、アントシアニン抽出液を 10%希釈し、70%エタノールをベースラインに設定した。測定範囲は、地上に降そそぐ紫外線の波長である 290~380nm とした。
- (4) (2)を 30℃で加熱し、容積をもとの 70%にした (図 1)。
- (5) (4)の溶液で薄層クロマトグラフィーを行って Rf 値 (図 2) を求めてアントシアニンの同定を行った。図中で Rf 値は  $b/a$  で求めた。なお、薄層クロマトグラフィーを行った際の展開溶媒は、

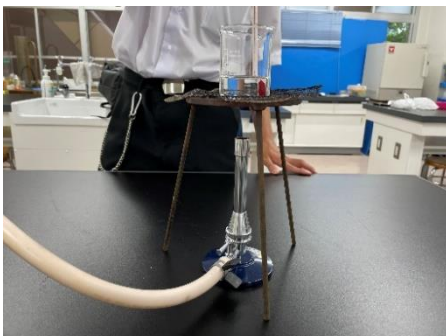


図 1 加熱方法

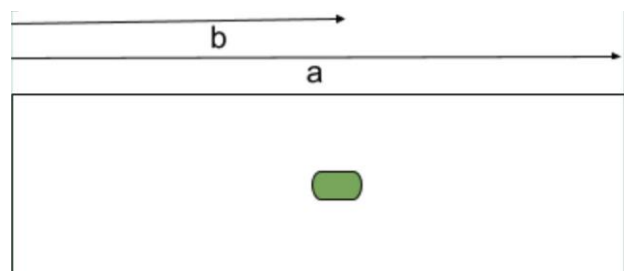


図 2 Rf 値

## 2-2 実験2

- (1) ブドウの皮、ブルーベリー、サツマイモの皮、リンゴの皮、ナスの皮を 10ml 用意した。
- (2) (1)を 70%エタノール 90 ml<sup>3</sup>に入れて 24 時間 10°C に保たれた冷蔵庫の中で保管し、アントシアニンを抽出した。(図3)
- (3) 分光光度計を用いて、70%エタノールをベースラインに設定し、紫外線の波長領域である 190~380nm の範囲で吸光度を測定した。
- (4) それぞれの植物での結果を比較して、最も紫外線を吸収するものを明らかにした。



図3 アントシアニン抽出液

## 3. 研究結果

### 3-1 実験1

煮沸してアントシアニンを抽出する方法と、エタノールでアントシアニンを抽出する方法とでは、エタノールの方が紫外線領域での吸光度の値が大きかった。どちらの場合に対しても、300nm では吸光度の値として不適切な 10 という結果となった(グラフ1)。

また、薄層クロマトグラフィーを行ってアントシアニンの同定を試みたが、上手くスポットの位置が出ず、アントシアニンの種類がわからなかった。

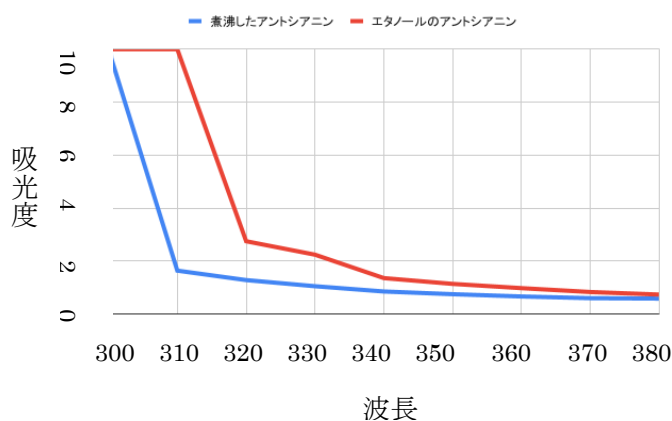
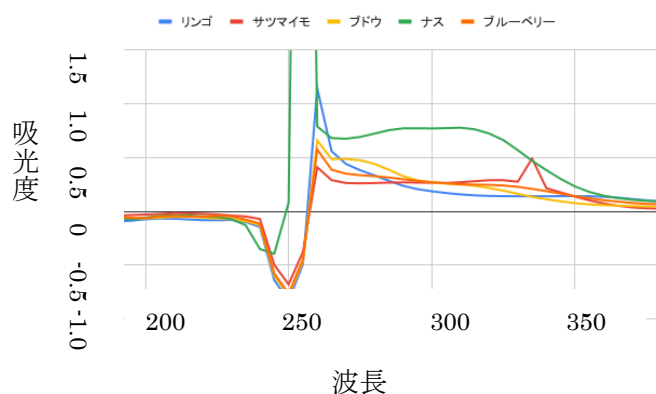


図1 煮沸による抽出とエタノールによる抽出

この実験結果から、今後のアントシアニンの抽出にはエタノールを用い、アントシアニンの同定は行わず、あくまで植物の種類に注目することとする。

### 3-2 実験2

まず全体として 260nm 頃で紫外線吸収のピークを迎え、260nm 頃まではエタノールよりも紫外線の吸収が小さく、260nm 頃を超えるとずっとアントシアニン抽出液の方が紫外線を吸収していた。また、吸光度の値の大きさはほとんどの波長でナス>ブドウ>ブルーベリー>リンゴ>サツマイモとなっており、吸光度の大きい抽出液ほど紫色で色が濃かった(グラフ2、図3)。しかし、ナスの抽出液は、時間が経つと紫色から薄黄色に変色しており、吸光度の値としては不適當な 10 という数値になってしまった。



グラフ2 5種の植物のアントシアニンの吸光度

#### 4. 実験2の考察

ナス、ブドウの吸光度が大きく、サツマイモの吸光度が小さいことから、仮設通り地上に生育して日光を浴びている植物のほうが、地下に生育している植物よりも紫外線カット効果が高いと考えた。ナスの吸光度の値が10になってしまった理由は、アントシアニンが酸性、中性、アルカリ性のどの条件下でも黄色を呈することはないが、抽出液の色が黄色になっていることを踏まえて、ナスのアントシアニンが分解され変化してしまったからだと考えた。よって、アントシアニンが働いたと考えられるナス以外の植物の中では、グラフよりブドウが日焼け防止に最も効果的である。

上記の実験を経て、ナスの色の変化に注目し、経過時間によって抽出液の色が変わっていくのではないかという仮説を立てて、新たに実験を行うことにした。

#### 5. 実験3

##### 5. 1 実験方法

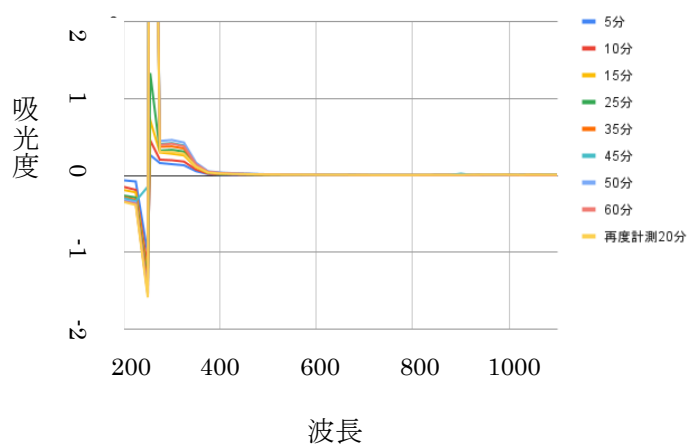
- (1)ナスの皮を 10 cm<sup>3</sup>用意した。
- (2)70%エタノールを 90 cm<sup>3</sup>用意し、ナスの皮を入れた。
- (3)冷蔵庫に入れて抽出し、5分ごとに 5 cm<sup>3</sup>ずつ駒込ピペットを用いて、40ml ビーカーに取った。
- (4)(3)を 10 倍希釈し、70%エタノールをベースラインとして 190nm~1100nm の波長で吸光度を測定した。
- (5)ナスのアントシアニン抽出液が黄色に変色した時点で事件を終了し、変色するまでに何分要したかを調べた。

##### 5. 2 実験結果

抽出しはじめて 35 分後の時点で、抽出液が黄色に変色した (図 4)。また、5~30 分後にビーカーにとっておいた抽出液も時間が経つと変色していた。吸光度は変色したものは吸光度が 10 を超えていた。また採取した時点では変色していなかった 20 分後採取のもの吸光度が、変色後に再度測定してみると 10 を超えていた (グラフ 3)。



図 4 変色したアントシアニン抽出液



グラフ 3 抽出時間による吸光度の差

## 5. 2 考察

当初抽出時間が原因でアントシアニンに何らかの変化が起こっているという仮説を立てていたが、採取した当時は変色していなかった抽出液が、時間が経つと色の変化があったことから、抽出時点からの時間経過が関わっており、酸化が起こる等の管理状況が原因なのではないかと考えた。20分後採取のものの変色前と変色後で吸光度の変化があったことから、変色が測定値に影響を与えていることがわかった。今後は酸化が変色の原因であるかどうかを確かめるために、アントシアニン抽出液の表面を油で固めたり、酸化防止剤をいれたりするといった対策をして吸光度、色の変化の実験を行いたい。

## 6. 謝辞

大阪教育大学の片桐昌直先生に吸光度の測定方法についてご助言をいただきました。ご指導ありがとうございました。

## 7. 参考文献

- 「身近な植物を用いた日焼け止めの作成」 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎  
課題応用研究（プルーフⅡ） 2020
- 「植物色素の紫外線カット効果」 <生物実験室> <http://www2.tokai.or.jp>  
(2022年5月8日)