

# 食品を使った日焼け止め

3601 青山心美 3508 小栗りほ佳 3611 尾関由笑 3510 小幡佳乃

## 要旨

私たちは市販の日焼け止めが眼刺激性を持ち金属アレルギーの原因となる酸化亜鉛を含んでいるということを知り、紫外線を吸収する物質であるアントシアニンを含むナス、ブルーベリー、赤じその3つの食品を使い、どの食品がよく紫外線を吸収するかを比較し、最も紫外線を吸収した食品を用いて肌に優しい日焼け止めを作った。しかし、研究を進めていく中で実験の材料が揃えられなくなったため、紫外線吸光度のより高いアサイーを用いて実験を行い、抽出液の濃度と紫外線吸光度との間に比例関係の傾向にあることを明らかにした。アサイーを用いた日焼け止めは市販の日焼け止めと同じ紫外線吸光度を示したため、最初の目的であった肌に優しい日焼け止めを作ることに成功した。

## 1. 目的

市販の日焼け止めは眼刺激性を持ち、角膜、結膜、虹彩への障害を引き起こす可能性があり、金属アレルギーの原因になる酸化亜鉛を含んでいるということを知ったからだ。だから、代わりに食品を使った日焼け止めを作ることを目的とした。そのためにナス、ブルーベリー、赤じその3つの食品を使って日焼け止めを作り、その中でどれが一番紫外線吸光度(※1)が高いかを調べることにした。

## 2. 仮説

参考文献より、赤じそが野菜の中で最も多くアントシアニン(※2)を含んでいるため、赤じそで作った日焼け止めが最も吸光度が大きい。

## 3. 使用した器具・装置・食品

アントシアニン含有量

- ・ナスの皮 (85.7 mg/100g)
- ・ブルーベリー (90 mg/100g)
- ・赤じそ(400mg/100g)
- ・サンカット (R) パーフェクト UV ジェル 100g
- ・精製水 100mL ・スタンド ・ろうと
- ・駒込ピペット・試験管たて・ガラス棒
- ・試験管 ・分光光度計(※3) ・セル
- ・分光センサー ・ガスバーナー ・ろ紙
- ・ビーカー ・三角フラスコ ・三脚

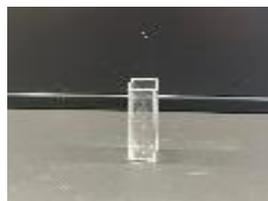


図1 セル



図2 分光光度計

## 4. 実験

### 事前実験

本実験に使用する野菜本体にアントシアニンが含まれるのかを調べる。



図3 pH指示薬

### 実験方法

- ・紫キャベツのpH変化の実験を応用。  
(アントシアニンはpHによって変化)  
アントシアニンが含まれていれば、
- ・酸性 HCl→抽出液が**赤色**
- ・塩基性 NaOH→抽出液が**青色**になる

### 【手順】

- ① 皮をとって刻む。
- ② ①をすり鉢に入れる。
- ③ ビーカーに精製水 100g と②をいれる。
- ④ 3分加熱する。

- ⑤ ろ過する。  
 ⑥ ⑤に NaOH を入れる。  
 (ブルーベリー…NaOH ナスの皮・赤じそ…HCl)



図4 ブルーベリー反応前抽出液



図5 ブルーベリー反応後抽出液



図6 ナスの皮反応前抽出液



図7 ナスの皮反応後抽出液



図8 赤じそ反応前抽出液



図9 赤じそ反応後抽出液

**【結果】**

ブルーベリーの抽出液→青緑色  
 ナスの抽出液→赤色  
 赤じその抽出液→赤色  
 これらのことから、食品にはアントシアニンが含まれていることが分かる。

**実験 1**

市販の日焼け止めの紫外線吸光度を測る。

**【手順】**

- ① 日焼け止めクリームを精製水に混ぜる。
- ② 分光センサーにセットして計測する。  
 (セルに 2.0mL 入れる。)

**実験 2**

食品の紫外線吸光度を調べる。

**【手順】**

- ① 皮をとって刻む。
- ② ①をすり鉢に入れる。
- ③ 9.0g を測りとる。

- ④ ビーカーに精製水 150g と③を入れる。
- ⑤ 3分加熱する。
- ⑥ ろ過する。
- ⑦ 分光センサーにセットして計測する。  
 (セルに 2.0mL 入れる。)



図10 抽出液

**実験 3**

赤じその取れる季節と実験を進める季節が合わず、これ以上実験を行うことは難しくなってしまったため、新しい食品で実験を行う。

文献より、アサイー (414 mg/100g) がアントシアニンの含有量が多いと分かったので3つの食品から変更して、アサイーを使用して実験をしていくことに切り替えた。

\*アサイーのアントシアニンの含有量は、ブルーベリーの約5倍

**【手順】**

- ① 茶こしでアサイー液をこす。
- ② 吸引ろ過でろ過する。
- ③ 分光センサーにセットして計測する。  
 (セルに 2.0mL 入れる。)

**実験 4**

アサイーの抽出液の濃度を変えて、濃度変化によるアントシアニンの働きの変化を調べる。

**【手順】**

これまでと同様の方法で抽出液を作り、吸光度を測定する。

**濃度**

3% 6% 9% 12% 15% 18% 21%  
 24% 27% 30% 100%

→3%から、濃度を10倍にあげた30%まで測定し、100%も測定する。(390nmで測定する)

(濃度の変化は、精製水の量を増やすことで変

化させる。)

### 実験 5

日焼け止めを作る

#### 【材料】

乳化ワックス 3g 精製水 30mL

オリーブオイル 5g

二酸化チタン 1g

グリセリン 5g

クエン酸 3.6g

30%のアサいの抽出液

20mL

(溶解度 73/100mL)



図 11 グリセリン、オリーブオイル、二酸化チタン、クエン酸

#### 【手順】

実験 4 で作成した抽出液に材料を加えて混ぜる。

### 実験 6

紫外線ビーズを使用して、市販の日焼け止めクリームと自作の日焼け止めクリームのビーズの色の変化を調べる。

#### 【材料】

紫外線ビーズ 紫外線ボックス

紫外線ライト JK ワイパー

ビオレ UV アクアリッチウオーター

エッセンス q

スキンアクア スーパーモイスチャー

エッセンス c

アネッサ ブライトニング UV ジェル N



図 12 市販の日焼け止め



図 13 紫外線ライト、紫外線ビーズ

#### 【手順】

① 紫外線ビーズの上に JK ワイパーを置いて、日焼け止めクリームを紙に塗る。

(紫外線ビーズはシャーレの中)

② ①を紫外線ボックスの中に入れ、1 分間紫

外線ライトをあてる。

③ 紫外線ビーズの色の変化を調べる。



図 14 実験様子

## 5. 結果

### 実験 1 市販の日焼け止めの紫外線吸光度

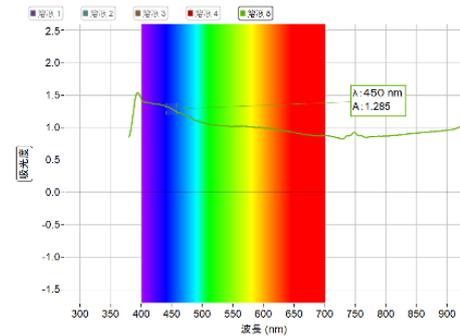


図 15 日焼け止め吸光度

日焼け止めクリームは 400 nm (※4) の時が最も多く吸収されていた。

### 実験 2 3 つ食品の紫外線吸光度

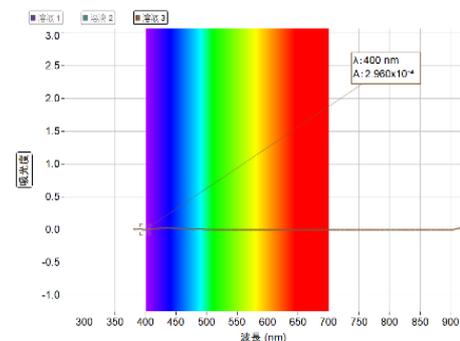


図 16 ナス吸光度

400 nm で吸光度が  $2.96 \times 10^{-4}$  の値周辺で少し変化した。

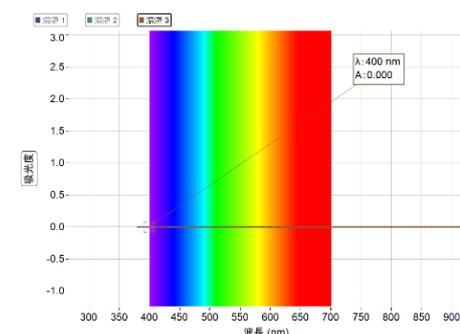


図 17 ブルーベリー吸光度

どの値でも変化は見られなかった。

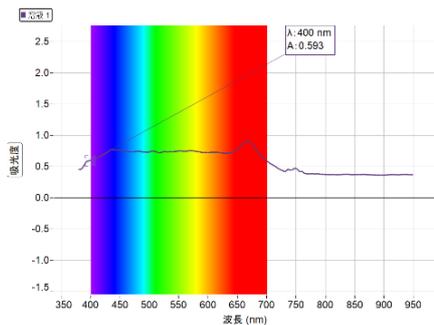


図 18 赤じその吸光度

400nm のとき 吸光度 0.5 最小  
670nm のとき 吸光度 0.8 最大

### 実験 3 アサイーの紫外線吸光度

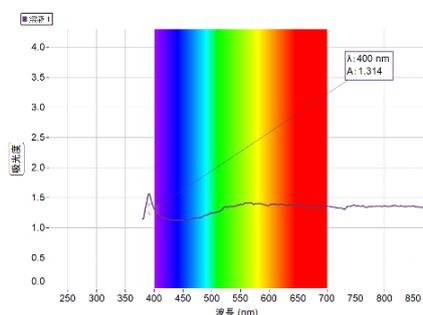


図 19 アサイーの抽出液

390nm のとき 1.584 最大  
400nm のとき 1.314  
550nm のとき 1.389

どの波長の範囲でも吸光度 1.0 は超えていた。

### 実験 4 アサイーの濃度変化による紫外線吸光度

- 3% 0.596
  - 6% 0.970
  - 12% 1.537
  - 15% 1.710
  - 18% 2.004
  - 21% 2.206
  - 24% 2.265
  - 27% 2.541
- (440nm 付近で最大に近い値まで上昇)
- 30% 2.652
- (440nm 付近で最大に近い値まで上昇)
- 100% 3.000
- (760nm~910nm 付近で値が変動)

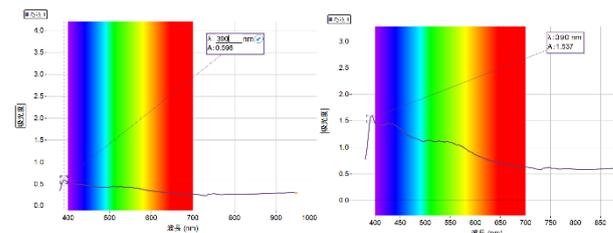


図 20 アサイーの抽出液 3% 図 21 アサイーの抽出液 12%

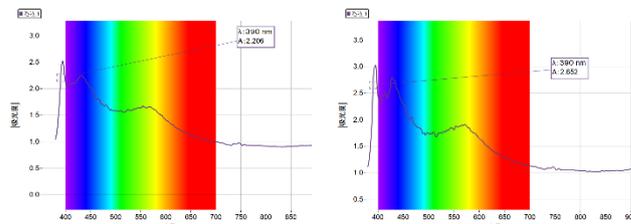


図 22 アサイーの抽出液 21% 図 23 アサイーの抽出液 30%

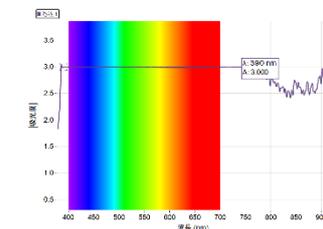


図 24 アサイーの抽出液 100%

### 濃度と吸光度の関係

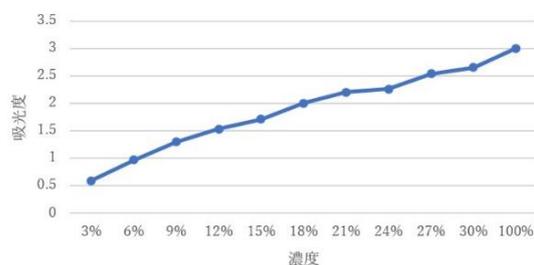


図 25 濃度と吸光度の関係

### 実験 5 自作の日焼け止め

二酸化チタンを溶かすために油分と酸性の溶液を入れた。全て二酸化チタンを溶かしきることは出来なかったが市販の日焼け止めに近づけることが出来た。



図 26 完成品



図 27 完成品

(図12の市販の日焼け止めを右から1,2,3,4とする。)



図28 紫外線ビーズ

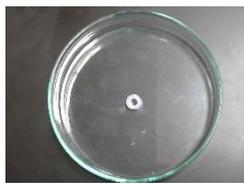


図29 市販日焼け止め1



図30 市販日焼け止め2



図31 市販日焼け止め3



図32 市販日焼け止め4



図33 自作日焼け止め

## 6. 考察

### 実験2

- ・ブルーベリーとなす

アントシアニンが含まれているのに紫外線吸光度の値が出なかった。アントシアニンと精製水の割合がわりあっていない。アントシアニンの働きが抑制されてしまった。

- ・赤じそ

仮説通り一番紫外線吸光度の値が高かった。アントシアニンの含有量が最も大きかった。670nmの値で変化が大きかった。紫外線よりも赤外線を多く吸収している可能性があると考えられる。

### 実験3

アントシアニンの含有量が多いアサイーは、やはり吸光度が高かった。前回までの食品と比較しても一番吸光度が高いのは、含有量の多さが関係していると考えられる。また、市販の日焼け止めと比較しても、同じくらいの値が得られた。

### 実験4

濃度を上げると21%までは、0.2%ずつ増加していった。濃度を上げれば上げるほど値が上がっていくという比較的規則性が見られた。このことから、濃度を上げるとその分アントシアニンの量が増え、光に反応するアントシアニンの量が増加するため、吸光度が増加すると思われる。

### 実験5

アントシアニンは酸性の時赤色に、塩基性の時青色に代わる性質を持つことから、酸性であるグリセリンを入れて、桃色に、クエン酸を入れてより赤に近くなったと考える。

### 実験6

結果から、自作の日焼け止めも市販の日焼け止めと同様に紫外線を吸収していると分かる。これは、市販の日焼け止めに含まれている有害な酸化亜鉛の代わりに用いた肌に優しいアサイーのアントシアニンが紫外線を十分に吸収する作用を示していると考えられる。よって、自作の日焼け止めを作るという最初の目的が果たせた。

## 7. 展望

日焼け止めの効果の継続時間など違う観点で市販の日焼け止めと完成した日焼け止めを比較してより精度を上げていきたい。

## 8. 謝辞

この実験に関わってくださった先生方ありがとうございました。

### 《用語の説明》

#### ※1【紫外線吸光度】

どれだけ紫外線が透過するのかを表した数値

#### ※2【アントシアニン】

植物に含まれる紫色の天然色素で、紫外線から植物の身を守る。

#### ※3【分光光度計】

光を波長ごとに分ける。：「分光部」  
分けた光を資料に当てて吸光度を測定する。：「光度計」

#### ※4【紫外線の波長】

315 nm～400 nm

市販の日焼け止めが吸収している紫外線の波長

450 nm～500 nm	青
500 nm～550 nm	緑
550 nm～640 nm	橙
640 nm～	赤

(2024年5月 最終閲覧)

・中部電力

<https://www.chuden.co.jp>

(2024年6月 最終閲覧)

・サイエンスビューー 化学総合資料 四訂版  
実教出版

#### 9. 参考文献

・「アントシアニンの効果とは？含有量の多い食材や効果的な摂取方法を紹介」

<https://botanica-media.jp/3424>

(2023年12月 最終閲覧)

・「アントシアニンについて/素材機能研究所」

<https://sozai-kinou.co.jp/antocyanin>

(2023年12月 最終閲覧)

・「アントシアニンを多く含む食品 18 選！果物や野菜、飲み物の含有量はどれくらい？」

<https://menokoto365.jp/77>

(2023年12月 最終閲覧)

・「植物性の日焼け止めを作ろう」

<https://kozu-osaka.jp>

(2023年12月 最終閲覧)

・資料:BrunswickLab

(2023年12月 最終閲覧)

・「ワイヤレス分光センサ」

[https://www.shimadzu-rika.co.jp/products/ict/measurement/wireless\\_sensor/100-726-PS-2600.html](https://www.shimadzu-rika.co.jp/products/ict/measurement/wireless_sensor/100-726-PS-2600.html)

(2023年12月 最終閲覧)

・「アントシアニン/成分情報/わかさの秘密」

<https://himitsu.wakasa.jp/contents/anthocyanin>

(2023年12月 最終閲覧)

・日焼け止めクリームを手作りで！アロマや精油を配合した作り方

<https://allabout.co.jp/gm/gc/457040>