

肌と環境に優しい日焼け止めを作る

3532 深谷遥 3618 鉦くれあ 3519 小池和葉 3534 松井千紗

日焼け止めには肌に有害な物質が含まれており、肌が弱い人は使えない。また、自然界への流失により、環境に負荷がかかることが知られている。肌にも環境にも優しい日焼け止めを作りたいと考え、この実験を始めた。日焼け止め効果がある植物は何かを調べることで、植物色素を用いて日焼け止めを作ることを目的に実験を行った。ブルーベリー、ホウレンソウ、ニンジンから植物色素を抽出し、それぞれの吸光度を調べ、その中でもブルーベリーの色素が1番紫外線を吸収していることが分かった。その抽出液を用いて日焼け止めを作成し実験を行った。今後はより効果的な日焼け止めの作成を目指す。

キーワード アントシアニン クロロフィル カロテノイド 吸光度

1. 目的

日焼け止めに入っている紫外線吸収剤は肌の表面で化学反応を起こし、炎症を起こす可能性があるため、肌が弱い人は使うことが出来ない。また、自然界への流出により、サンゴの白化現象のような環境破壊を引き起こすことが知られている。それを知り、肌にも環境にも優しい日焼け止めを作りたいと考え、この実験を始めた。日焼け止め効果がある植物は何か調べ、化学物質の代わりに植物由来の色素を用いて肌に優しい日焼け止めの作成を目指し、この研究を進めていく。

2. 実験 1

①目的

ホウレンソウ、ブルーベリー、ニンジンは紫外線を吸収するか調べる。

どれが一番紫外線を吸収するか調べる。

②仮説

ホウレンソウ (*Spinacia oleracea*)、ブルーベリー (*Vaccinium*)、ニンジン (*Daucus carota* L) に日焼け止め効果がある。ホウレンソウに含まれるクロロフィル、ブルーベリーに含まれるアントシアニン、ニンジンに含まれるカロテノイドには紫外線が吸収する効果があると考えられるため。

③使用した器具

- ・ホウレンソウ 10g
- ・ニンジン 10g
- ・ブルーベリー 10g
- ・エタノール 80% 50mL
- ・精製水 50mL
- ・乳鉢
- ・乳棒
- ・試験管

- ・フィルター
- ・200mL ビーカー
- ・ワイヤレス分光センサ(島津理化 PS-2600)



図1 ワイヤレス分光センサとセル

④手順

- ・ホウレンソウ、ニンジン
1. 各試料 10g (ホウレンソウ、ニンジン) を細かくし、乳鉢に入れる。
 2. 乳棒で押しえつけるようにすりつぶす。
 3. すりつぶしたらエタノール 50g を加えさらにすりつぶしていく。
 4. ビーカーの上にコーヒーフィルターを置き3の液をろ過する。
 5. ろ過した液をセルに入れる。
 6. ワイヤレス分光センサで吸光度を調べる。
- ・ブルーベリー
- アントシアニンは水溶性のため、ブルーベリーのみ精製水を用いて抽出を行った。
1. ブルーベリー10g を精製水 50mL に入れ、1週間放置する。

2. ビーカーの上にコーヒーフィルターを置き、1の液をろ過する。
3. ろ過した液をセルに入れる。
4. ワイヤレス分光センサで吸光度を調べる。

⑤結果

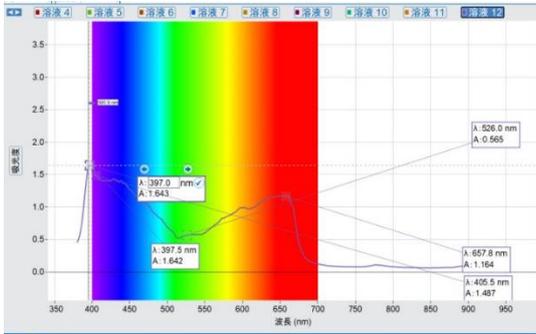


図2 ホウレンソウのクロロフィルの吸光度

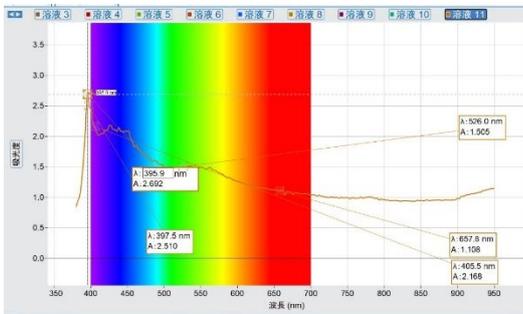


図3 ブルーベリーのアントシアニンの吸光度

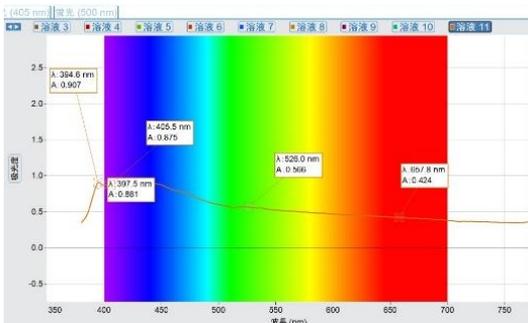


図4 ニンジンのカロテノイドの吸光度

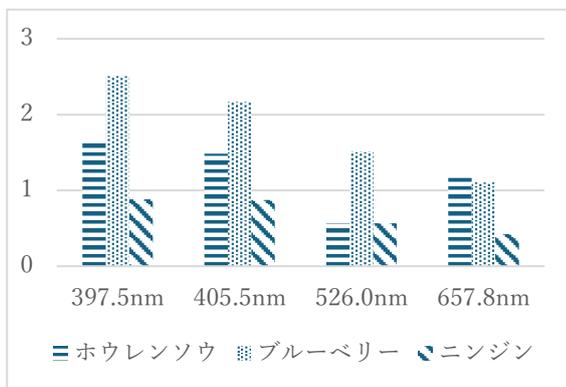


図5 結果の比較

図3~5より

クロロフィル

397.0nm のとき 最大吸光度 1.643

アントシアニン

395.9nm のとき 最大吸光度 2.692

カロテノイド

394.6nm のとき 最大吸光度 0.907

(紫外線の波長は 400nm 以下。)

⑥考察

結果から、クロロフィル、アントシアニン、カロテノイドは紫外線を吸収すると考えられる。また、図5よりブルーベリーが一番紫外線を吸収したことから、色素を入れて日焼け止めを作る際、アントシアニンを使えば一番高い効果を得られると考えられる。

3. 実験2

①目的

植物色素が紫外線を吸収することから、植物性の色素と人工物の色素では吸光度に違いがあるのかを調べる。

②仮説

人工物の色素でも植物性の色素と同じ効果が得られる。

③使用した器具

- ・水性絵の具 0.05g(紫、緑、赤)・精製水 20mL
- ・ワイヤレス分光センサ(島津理化 PS-2600)

④実験方法

1. 絵の具 0.05g と水 40mL をビーカーに入れ溶けるまでガラス棒で混ぜる。
2. 1をワイヤレス分光センサに入れる。
3. 吸光度を調べる。

※紫のみ水 40mL で結果が出なかったため 50mL で実験を行った。

⑤結果

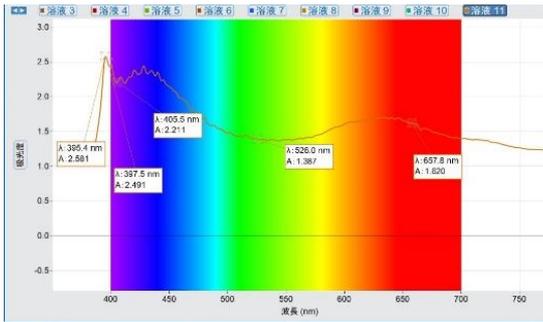


図 6 緑の色水の吸光度

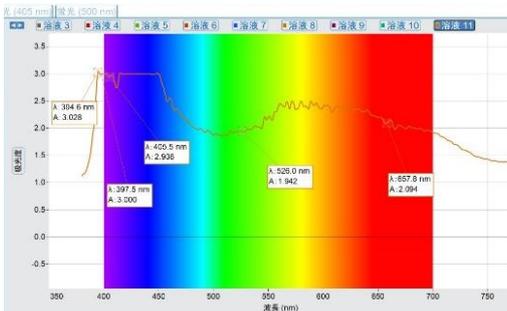


図 7 紫の色水の吸光度

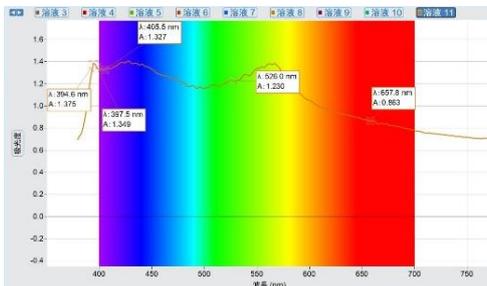


図 8 赤の色水の吸光度

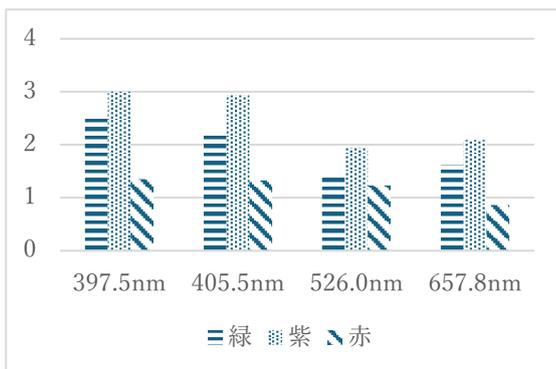


図 9 結果の比較

図 6~8 より、

緑 395.4nm のとき 最大吸光度 2.581

紫 394.6nm のとき 最大吸光度 3.028

赤 394.6nm のとき 最大吸光度 1.375

⑥考察

結果より紫が 1 番 397.5nm(紫外線の波長)の光を吸収したので、紫が 1 番紫外線を吸収すると考えられる。

図 9 より、植物色素で実験を行ったときと同じように紫、緑、赤の順番に光を吸収する量が多かったことから、人工物の色素と植物性の色素では同じような吸光度に関して効果が得られると考えられる。

4. 実験 3

①目的

植物色素を用いて日焼け止めを作ったときその日焼け止めに効果があるかどうか調べる。

②仮説

実験 1 よりアントシアニンが一番紫外線を吸収すると分かっているため、乳化ワックスとアントシアニンを使って作った日焼け止めは、日焼け止め効果がある。

③使用した器具

- ・ブルーベリー10g ・純粋 50mL
- ・乳鉢 ・乳棒 ・コーヒーフィルター
- ・オリーブオイル 4g ・乳化ワックス 1g
- ・水 (防腐剤フェノキシエタノール 0.5%入り) 15g
- ・200mL ビーカー ・シャーレ ・ラップ
- ・市販の日焼け止め (ビオレ UV アクアリッチライトアップエッセンス、ニベア UV ウォーターエッセンス EX、サンカットパーフェクト UV ジェル)
- ・紫外線ビーズ ・紫外線照射機



図10 オリーブオイル(左)、水(防腐剤フェノキシエタノール0.5%入り)、乳化ワックス(右)



図11 紫外線照射機



図12 紫外線ビーズとシャーレ

④手順

1. 実験1のアントシアニンの抽出方法と同じ手順でブルーベリーからアントシアニンを抽出する。
2. 乳化ワックス1gに植物オイル4gを加え、10~20回攪拌する。
3. よく混ぜたら水を加えてさらに10~20回攪拌する。
4. 3にアントシアニンの抽出液を加えて混ぜる。
(アントシアニンとベースのクリームの割合が1:1と1:2のものを作る。)
5. シャーレに紫外線ビーズを入れラップをはる。
6. ラップに市販の日焼け止め、抽出液で作った

日焼け止めを1g塗る。

7. 紫外線照射機にいれ2分間紫外線を当てる。
8. 紫外線ビーズの色の変化を観察する。



図13 アントシアニンの抽出液



図14 ベースのクリーム



図15 日焼け止めを塗ったシャーレ

⑤結果



図 16 2分間紫外線に当てた紫外線ビーズ



図 17 ビオレUVアクアリッチライトアップエッセンスの結果



図 18 ニベア UV ウォーターエッセンス EX の結果



図 19 サンカットパーフェクトUVジェルの結果



図 20 アントシアニン(1:1)日焼け止めの結果



図 21 アントシアニン(1:2)日焼け止めの結果



図 22 ベースのクリームのみの結果

図 17～19 より市販の日焼け止めを塗った紫外線ビーズは色の変化がなかった。また、図 20 よりアントシアニン(1:1)日焼け止めを塗った紫外線ビーズも色の変化がなかった。図 21 よりアントシアニン(1:2)日焼け止めを塗った紫外線ビーズの色は紫色に変化した。また、図 22 よりベースのクリームのみを塗った紫外線ビーズは紫色に変化した。

⑥考察

結果より、市販の日焼け止めを塗った紫外線ビーズの色は変化がなかったため紫外線を吸収する効果があると考えられる。また、アントシアニンとクリームが1:1の日焼け止めを塗った紫外線ビーズも同じように色の変化がなかったため紫外線を吸収する効果のある日焼け止めが出来たと考えられる。しかし、アントシアニンとクリームが1:2の日焼け止めを塗った紫外線ビーズは色が紫に変化したことから紫外線を吸収する効果が弱いと考えられる。ベースのクリームのみを塗った紫外線ビーズは紫色に変化したため、アントシアニンが含まれていないクリームのみでは紫外線を吸収する効果がないと考えられる。このことからベースのクリームに対して抽出液の割合が小さいほど紫外線を吸収する効果が小さくなると考えられる。

5. 展望

アントシアニンの抽出液とベースのクリームの割合を変えて同じ実験を行い、どの割合の日焼け止めが1番紫外線を吸収する効果が高いのか調べ、より効果的な日焼け止めの作成を目指す。

結果が判断しにくかったため、実験方法を見直し、より実験の精度をあげる。

6. 謝辞

丹羽先生をはじめとする実験に協力してくださった先生方、ありがとうございました。

7. 参考文献

・「植物を使って日焼け止めを作ろう」

<https://kozu-osaka.jp>

(2024年12月 最終閲覧)

・「植物色素と紫外線

一般社団法人 日本植物生理学会」

https://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html

?id=2669 (2024年12月 最終閲覧)

・「カロテノイド-その多様性と生理活性-裳華房

出版」

<https://photosynthesis.jp/hon/book26.html>

(2024年12月 最終閲覧)

・「アントシアニンが紫外線を吸収するメカニズム 一般社団法人 日本植物生理学」

https://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html

?id=5809&key=&ta (2024年12月 最終閲覧)