

植物のアントシアニン濃度と日焼け止め効果

岩手県立一関第一高等学校理数科 3 年化学 5 班
飯島楓 菅原澄香 塚本さくら 羽田瑞希

要約

ブルーベリーよりアントシアニンを多く含むアロニアを日焼け止めに活用したい。そこで、それらについて調査した。その結果、アロニアとブルーベリーでは含まれるアントシアニンの構造が異なるため、比較できないことが分かった。

<キーワード> アントシアニン アロニア 紫外線吸収

ABSTRACT

We'd like to produce sunscreen made from aronia involving more anthocyanin than blueberry's. Then We conducted investigations about it. As a result, We found the organizations of anthocyanin are different from each other and can't be compared.

1 はじめに

一般的な日焼け止めに含まれている二酸化チタンは、発がんの可能性がある物質に分類されている。したがって、有害な可能性のある物質を使用しない日焼け止めを作りたいと考えた。

盛岡市の特産品であるアロニアは、ブルーベリーよりアントシアニンを多く含んでいる。河内菜摘らの研究(2015)によると、日焼け止めにブルーベリーを使用していたが、それをアロニアに変えて製作し、アロニアの新たな活用法を見出すことを目的とした。

2 研究方法

(1) 観察・実験・調査の手順

・実験 1

蒸留水 20 g を入れたビーカー 4 つを用意し、アロニア 5 g, 10 g ブルーベリー 5 g, 10 g をそれぞれ加え、24 時間冷蔵庫に入れ抽出液を作製した。その後、吸光度計で波長を 525nm に設定し吸光度を測りアントシアニン濃度を定量した。定量は、日本植物生理学会アントシアニンの定量方法より、アントシアニンがシアニジン 3-グルコシドだと仮定し、525 nm におけるモル吸光係数が 18000 であることを用いて近似的に算出した。

・実験 2

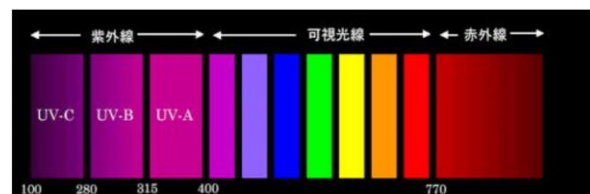
4 種類の抽出液のみ、抽出液それぞれに日焼け止め効果を持たないクリームを加えたもの、蒸留水を混ぜたものを作った。

そしてそれらの紫外線吸収量を UV ラベルを用いて比較した。また抽出液の吸光度を吸光度計を用いて計測した。吸光度は、紫外線に近い波長 360 nm でのものを測った。

・実験 1.2 を受けた仮説

アントシアニンの分子構造によって吸収する光の波長が異なることと、分子構造によって pH が変化することがわかっている。これと実験 1.2 の結果をより、ブルーベリーは UVA アロニアは UVB, UVC を吸収したと仮説をたてた。

そこでブルーベリーとアロニアそれぞれの抽出液の pH を計測する実験 3 をおこなった。pH が大きいほど長い波長を吸収するので、ブルーベリーの抽出液の方が pH が大きければ仮説は立証される。



引用: 気象庁 紫外線とは

・実験 3

ブルーベリー 5 g, アロニア 5 g にそれぞれ蒸留水 20 g を加えた抽出液の pH を, pH メーターを用いて計測した。

(2) データ処理の方法

実験 1 は 6 回, 実験 3 は 3 回行い, それぞれ平均値を算出した。実験 2 は行った 3 回の結果から総合的に色を判断した。

3 結果



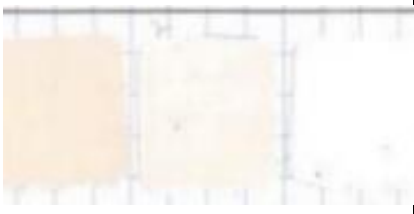





・結果 1


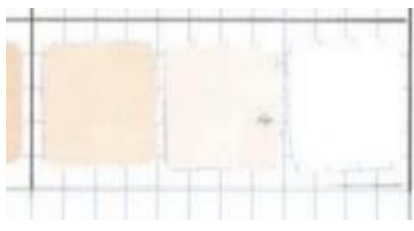
抽出液のアントシアニン濃度を表 1 に示す。

表 2 UV ラベルの変化

表 1 抽出液のアントシアニン濃度

	アントシアニン濃度 [mol/L]	ABS [λ=360nm]
アロニア 5 g	5.14×10^{-5}	0.999
アロニア 10 g	12.1×10^{-5}	2.018
ブルーベリー 5 g	1.68×10^{-5}	1.177
ブルーベリー 10 g	3.14×10^{-5}	2.143

	アントシアニン濃度 [mol/L]	UV ラベル (抽出液+蒸留水)	UV ラベル (抽出液+日焼け止め)
アロニア 5 g	5.14×10^{-5}		
アロニア 10g	12.1×10^{-5}		
ブルーベリー 5g	1.68×10^{-5}		
ブルーベリー 10g	3.14×10^{-5}		

蒸留水	—		
-----	---	---	--

アロニア 10 g のアントシアニン濃度が最も高かった。

吸光度は、光の波長によって、アロニアとブルーベリーどちらが高いかは異なる結果となった。

・結果 2

UV ラベルの変化を表 2 に示す。

抽出液間のラベルの色の変化に明確な差は見られなかったものの、アントシアニン濃度が 1 番高いアロニア 10 g が最も紫外線吸光度が高かった。

・結果 3

ブルーベリーの方が pH が大きくなった。

4 考察・結論

pH の違いから、アロニアとブルーベリーでは含まれるアントシアニンの種類が違うために、紫外線の中でも吸収する波長が異なると考えられる。

よって、アロニアのほうが含まれるアントシアニン量が多くても、より紫外線を吸収するとは一概には言えず、どちらがより紫外線を吸収するかは光の波長によると分かった。

5 今後の展望

アロニアに含まれるアントシアニンの種類とその構造についてさらに詳しく調べ、それぞれの特徴や紫外線との関係について明らかにする。さらに、アロニアを活用した数種類の紫外線をカバーできる日焼け止めの製作方法を考える。

謝辞

本研究に関する沢山の助言をいただいた阿部先生、及川先生、大平先生に深く感謝いたします。

参考文献

- ・ GOLSEN 紫外線の種類(UV-A,UV-B,そして UV-C)
- ・ 日焼け止めとベンゼン環 美しい大地と空の特許翻訳
- ・ <https://www.info.human.nagoya-u.ac.jp/lab/yoshida/research1.html>
- ・ IARC 発がん性リスク一覧
- ・ 気象庁 紫外線とは