

紫外線防御効果を用いた日焼け止めの作製

Making sunscreen using UV protection effect

(2017 年度卒業生 生徒3名)

☆ 個人情報保護のため氏名は削除しています。

要旨

自然由来の日焼け止めを製作することを目標とし、紫外線吸収剤として知られているケルセチンに着目した。玉ねぎの皮からケルセチンを抽出し、自作の日焼け止めに混ぜて測定した。

ABSTRACT

We aimed to make sunscreen using natural materials, and we focused on quercetin, which is known as UV absorbers. We extracted quercetin from onion peels, put it in our self-made sunscreen, and measured UV rays.

1. はじめに

グループの4人のうち3人が運動部であることから、紫外線と日焼け止めに興味を持った。今日紫外線はシミやそばかす、さらには皮膚がんにつながるなど体に悪影響があると知られていることから、私たちは少しでも効果のある日焼け止めを作りたいと思った。

2. 仮説

日焼け止めはその色の違いによって効果が変わる。

ケルセチンとよばれる紫外線防御効果を持つ物質を含む日焼け止めは、含まないものより紫外線を防御する。

3. 実験方法

実験 1

図1のようにブラックライトとガラス板の間を4cm、ガラス板と測定器の間を3cmに固定して絵具で着色した日焼け止め0.1gを二枚のガラス板で円の直径が4cmになるようにはさんだ。その後、紫外線透過率

を測定し、紫外線防御率を算出した。透過率、防御率の式を以下のように定めた。

$$\text{透過率(\%)} = \frac{\text{測定値}}{\text{基準値}} \times 100$$

$$\text{防御率(\%)} = 100 - \text{透過率(\%)}$$

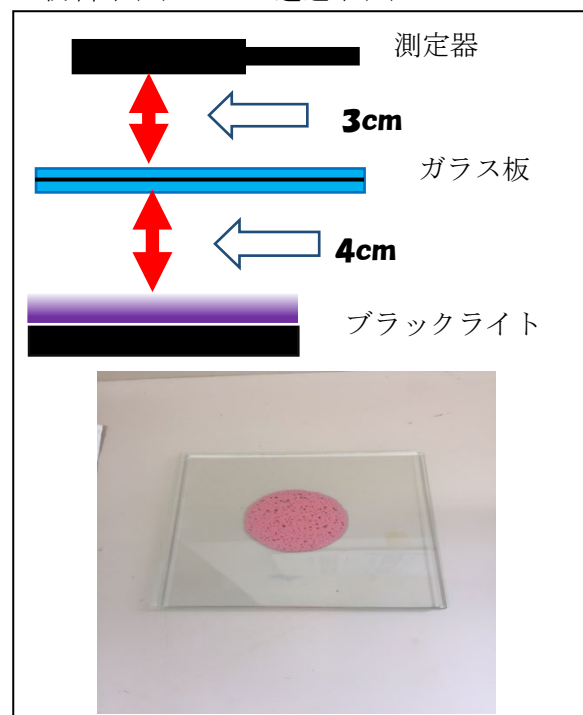


図1 実験装置とガラス板

※基準値とはガラス板のみで測定した時の値である。

※ガラスは紫外線 a 波しか透過しないので、ピーク波長が紫外線 a 波 (370nm) であるブラックライトを用いた。

実験 2

玉ねぎからケルセチンを抽出し、日焼け止めを製作した。まず、玉ねぎの皮を 6 時間天日干しすることでケルセチンの量を増やし、その皮を茹でた。玉ねぎの皮 1g に対し 10mL の水を用い 30 分間加熱した。抽出は図のように還流管と丸底フラスコを用いて行った。

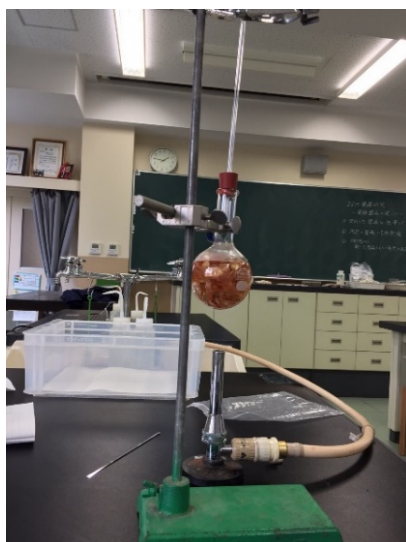


図 2 ケルセチンの抽出

それぞれ測定するものを 10mL 測り、直径 10 cm のペトリ皿に入れ薄く広げて実験 1 の装置のガラス板をペトリ皿に変えて測定した。グリセリンで薄めたものを用意した理由は日焼け止めにとろみを持たせて日焼け止めを塗りやすくするため、水で薄めたものを用意した理由は日焼け止めを人の肌になじみやすくするためである。また、結果が色によるものでないことを示すため、玉ねぎの煮汁と色が似た、ほうじ茶の透過率も測定した。

4. 結果

実験 1 について

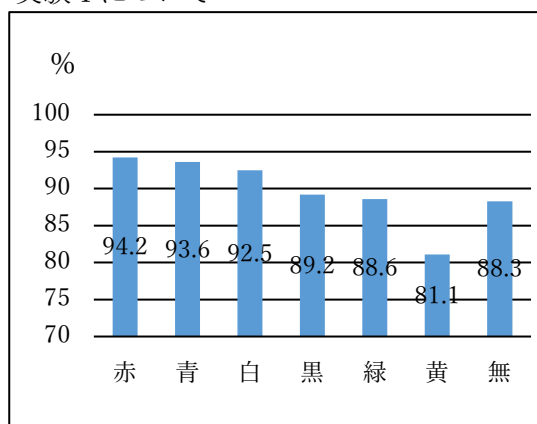
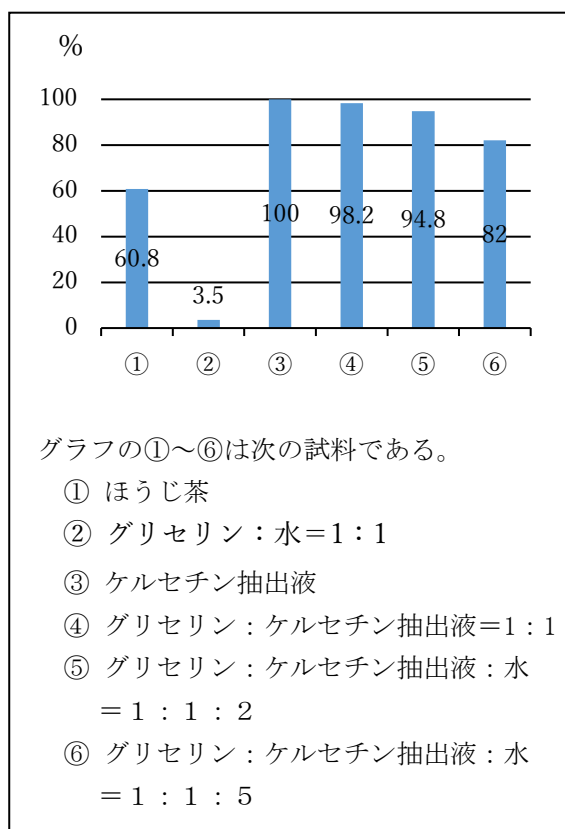


図 3 絵具の色の違いによる紫外線防御率

もっとも紫外線防御率が高かったのは赤色で 94.2 パーセント、低かったのは黄色で 81.1 パーセントだった。

実験 2 について



グラフの①～⑥は次の試料である。

- ① ほうじ茶
- ② グリセリン：水=1：1
- ③ ケルセチン抽出液
- ④ グリセリン：ケルセチン抽出液=1：1
- ⑤ グリセリン：ケルセチン抽出液：水=1：1：2
- ⑥ グリセリン：ケルセチン抽出液：水=1：1：5

図 4 ケルセチンの濃度による紫外線防御率

ケルセチン抽出液を含んでいる③～⑥は紫外線防御率が高く、グリセリンと水の混合物②にはほとんど紫外線防御効果がない。

5. 考察

実験1の結果から、赤、青、白、黒、緑の日焼け止めには何も入れていない日焼け止めよりも紫外線防御効果があることが分かり、黄色には紫外線防御効果がないと思われる。しかし、ほとんど色の違いによる日焼け止めの効果について顕著な違いは見られなかった。

実験2の結果から、グリセリンと水には、ほとんど紫外線防御効果がなかった。ほうじ茶の紫外線防御率が60.8%であったことからほうじ茶とケルセチン抽出液が茶褐色であることが紫外線防御効果に影響を与えている可能性があると考えられる。しかし、ケルセチン抽出液の濃度が高ければ高いほど、紫外線防御効果が高くなっていたことから、ケルセチンには紫外線防御効果があるといえる。

6. 結論

色の違いによる日焼け止めの紫外線防御効果に大きな違いが見られなかったことから、日焼け止めに色を付けることによって紫外線防御効果を向上させることは難しい。これは、日焼け止めに含まれる紫外線散乱剤の酸化チタンや酸化亜鉛の影響が強いので色の効果が結果に反映されなかったためであると考えられる。

ケルセチンを用いた日焼け止めは効果があった。ケルセチンの濃度が高ければ高いほど紫外線防御効果の高い日焼け止めができた。しかし、日焼け止めの塗りやすさや人の肌の保湿性を考えると、日焼け止めに水やグリセリンを混ぜることも必要だと考えられる。また、ケルセチン抽出液は10日しかもたないこともわかった。

7. 展望

ケルセチンの濃度が高ければ高いほど紫外線防御効果が高くなるが、人の肌への塗りやすさや保湿性を考慮して、最適なケルセチン抽出液とグリセリンと水の配合率を調べたい。

8. 引用・参考文献

『魅了する科学実験』早稲田大学本庄高等学院実験開発班