

日焼け止めクリームの効果と応用方法

都立戸山高等学校 SS化学 1年B組29番 深道莉奈

1 研究動機

近日多くの日焼け止めクリームが販売されているが
1 実際にUVカット/ウォータープルーフ機能に効果はあるのか
2 どの市販の日焼け止めクリームが最も効果があるのか
上記の二点が気になったこと。

2 研究目的

- ・ UVカット/ウォータープルーフ機能の検証。
- ・ 市販の日焼け止めクリームから最も効果のあるものを見つけ出す。
+ 成分を調べ、肌に優しくかつ効果のある日焼け止めクリームを製作する

3 実験方法

※日焼け止めクリームは ロート製薬 スキンアクアトーン
アップUVエッセンスを使用する

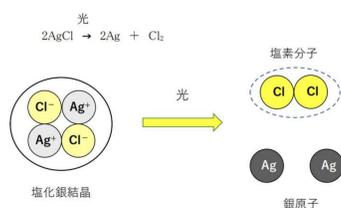
(1) UVカット機能の比較

実験①

純水2mlと塩化銀1.0gを入れた試験管を2本用意する。
一定量の日焼け止めクリームをむらなく塗ったプレパラートと何も塗っていないプレパラートをそれぞれ1枚ずつ用意し、それらを試験管に立てかける。
試験管とプレパラートを暗室に入れ、プレパラートを立てかけた方からUVライト254nmを1分間当てる。

★塩化銀(AgCl)

ハロゲン化銀のひとつで、銀と塩素からなる無機化合物。
常温常圧では白色だが、紫外線にさらされると黒色の銀に還元される性質を持つ。



予想①

暗い場所で実験を行うため、塩化銀がUVライトを当てる前に還元することを完全に防ぐことができるので、塩化銀の変化が見やすくなると考えられる。

日焼け止めクリームを塗ったプレパラートと立てかけた方の塩化銀は日焼け止めクリームのUVカット効果により、日焼け止めクリームを塗っていない試験管の塩化銀よりも塩化銀が還元されず、塩化銀の色は白色に近いと考えられる。

結果①

日焼け止めクリームを塗ったプレパラートを立てかけた試験管の中の塩化銀の方が、還元された塩化銀の黒色が薄かった。

(写真1、写真2 左側にある試験管が日焼け止めクリームを塗っていないプレパラートを立てかけた試験管、右側は日焼け止めクリームを塗ったプレパラートを立てかけた試験管)



写真1



写真2

考察①

日焼け止めクリームには紫外線を吸収する性質があるのではないかと考えた。色の差はあったがわかりづらかった。色を数値化する必要があると考えられる。

(+α)色の測定方法の検証

実験②

塩化銀1.0gを薬包紙に乗せ、UVライト254nmを5分間当てる。
その前後で塩化銀の色を計測する。

※塩化銀を写真に撮り、画像から色を抽出してRGB値を調べる。

★RGBとは

光の3原色である赤(R)、緑(G)、青(B)のそれぞれに対して、0-255の値を用いて、それぞれの色の強さを表すことができる値。
RGB(0,0,0)の場合は真っ黒を、RGB(255,255,255)の場合は真っ白を表す。

結果②

[UVライトを当てる前]

RGB(254,253,250)

RGB(248,249,245)

RGB(255,254,247)

RGB(255,254,254)

RGB(254,255,249)

Ave. RGB(253,253,249)



[UVライトを当てた後]

RGB(211,207,206)

RGB(156,147,152)

RGB(156,146,155)

RGB(187,178,181)

RGB(160,150,161)

Ave. RGB(174,166,171)



※5か所のRGB値の平均値を小数第一位で四捨五入したものを採用している

考察②

RGB値を求めることで塩化銀の色を数値化することができた。
UVライトを当てる前の塩化銀は白に近いことが分かった。
しかし、5か所以上の平均値をとった方がより数値は正確になると考えられるし、あからさまにかけ離れた数値を外れ値にするなどの工夫をすべきである。また、調べたところ、RGB値は人間の感覚に近いので抽出されたRGB値は信用しがたい。

(2) ウォータープルーフ機能の比較

実験方法

2枚のプレパラートに同じ量の日焼け止めクリームをむらなく塗って水にさらし、紫外線を当てる。一定時間置いた後の接触角を比較する。

※未実験につき結果なし

★接触角

ぬれ性評価における指標のひとつで、ある固体の上に液体を落としたときにできる液滴のふくらみ(液の高さ)の程度を数値化したもの。固体上面に付着した液を横から観察し、固体表面を基準に液滴の端点における液の角度を測定する。
ぬれやすい場合はふくらみ(接触角)は低く、ぬれにくい場合はふくらみ(接触角)は高くなる。

4 今後の展望

- ・ UVライトを当てる時間や強さ、用いる日焼け止めクリームの量をそれぞれ変化させた時の塩化銀の反応の違いを比較する。
- ・ UVライトに当たった塩化銀のRGB値がどの値になったら塩化銀が黒くなった(=日焼け止めクリームの効果がない)といえるかの定義をする。
- ・ RGB値に頼らなくとも色の差が顕著になるように塩化銀と純水の量を増やしてUVライトに当てる時間を長くする。
- ・ ウォータープルーフ機能の検証実験を行い考察する。
- ・ プレパラートや試験管の素材であるガラスが実験にどのような影響を与えるかを調べたり検証したりする。

参考文献

サイエンスビュー新化学資料新課程対応

RGB確認ツール https://www.lab-nemoto.jp/www/leaflet_edu/else/ColorMaker.html

画像から色を取得(RGB・HSV)/スポイトツール <https://yanohirota.com/image-spuir/>