

酸化亜鉛と UVA を防ぐ効果

1. はじめに

日焼け止めクリーム（以下、日焼け止め）の紫外線を防ぐ仕組みについて興味を持った。そこでこれについて調べると、紫外線の防止に関係する成分のひとつに酸化亜鉛があると知った。

酸化亜鉛はUVAを防ぐ働きを持つ。UVAは不可視光線の電磁波であり、380-315 nmの波長を持つ。またこれは、太陽光に含まれて地上に届く紫外線の90%を占める。

日焼け止めを使用する際に、その量が少ないと効果が十分に得られないと聞いたことがあるので「酸化亜鉛含有量と紫外線を防ぐ効果には、正の相関がある」という仮説を立てて、実験を行った。

2. 実験方法

(1) 準備

今回の実験に使用したものは以下の通りである。

酸化亜鉛粉末：1.5 g，

シアバター：3g，ホホバオイル：3g，乳化ワックス：1.5g，

グリセリン：3g，精製水：19.5g

※用意した電子ばかりは、0.1g単位で量ることが出来るものであるため、実験で用いる量の10倍の量で計測，調合を行い，そこから1/10の量を取り出して実験に用いた。

紫外線ライト，紫外線チェッカー(UVAを受けると白色から紫色へ変化する)，段ボール，クッキングシート，撮影器具



図1 左から酸化亜鉛，シアバター，乳化ワックス，グリセリン，ホホバオイル

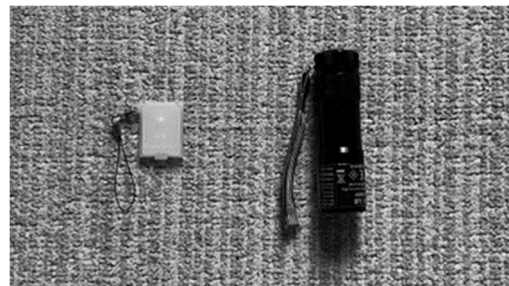


図2 紫外線チェッカーと紫外線ライト

(2) 手順

ここでは、日焼け止めをクリーム成分と酸化亜鉛粉末の2つの要素で構成した。

I. 日焼け止めのクリーム成分を作る。 ※（ ）内は全体を10gにするときの質量

A成分（シアバター1g，ホホバオイル1g，乳化ワックス0.5g）とB成分(グリセリン

1g, 水 6.5g)をそれぞれ湯煎にかけながら混ぜ合わせる。十分に混ざったら, A 成分と B 成分を混ぜ合わせてクリーム成分とする。

II. クリーム成分に酸化亜鉛粉末を混ぜる。

クリーム成分 10g に対して酸化亜鉛粉末をそれぞれ 0g, 0.5g, 1g 混ぜる。

III. 装置を作る。

面積 500 cm²の正方形に切ったクッキングシートに 1 g の日焼け止めクリームを塗る。このシートを, 天面を切り取った段ボールの天面に取り付ける。

IV. 装置に紫外線を照射しながら, 紫外線を測る。

装置の真上 20cm の距離から紫外線ライトの光を照射し続ける。ライトを点けてから 0, 1, 2, 3 時間後から 10 秒間装置の中に紫外線チェッカーを置き, 取り出した直後に紫外線チェッカーを撮影する。

VI. 画像を解析する。

撮影した画像を【PEKO STEP 画像から色を取得するツール <https://www.peko-step.com/tool/getcolor.html>】を用いて解析する。図 3 で示した 5 点の R 値と B 値の合計の平均値を求めて、『白さ指数』とする。

※白さ指数が高いほど色は白に近く, 低いほど紫色に近い。

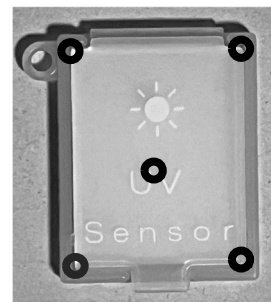


図 3 計測した点

3. 結果と考察

(1) 結果

測定結果を表 1 に, グラフを図 4 に示す。

表 1. 酸化亜鉛含有量(縦軸)と時間経過(横軸)と白さ指数

	0h	1h	2h	3h	平均
0g	389.4	402.4	390.2	406.4	397.1
0.5g	411.4	413.6	404.4	439.4	417.2
1g	450.2	443.4	449.2	453.4	449.05

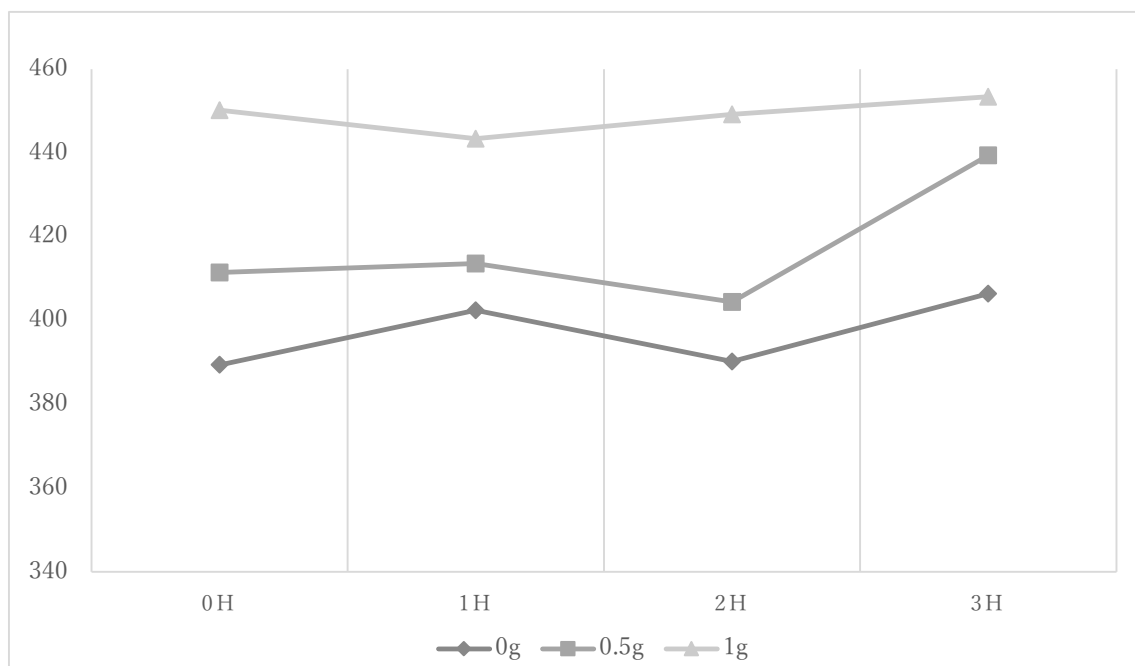


図 4 酸化亜鉛含有量と時間経過 (横軸) と白さ指数 (縦軸)

- a. 酸化亜鉛含有量が増加すると、UVA を防ぐ効果は高まる傾向にあると分かった。
- b. 実験開始後 2 時間～3 時間の区間では、酸化亜鉛含有量に関わらず UVA を防ぐ効果の上昇が見られた。

(2) 考察

酸化亜鉛含有量を増やすと、日焼け止めにおいて酸化亜鉛の密度が高まることにより、結果 a が引き起こされると言える。

参考文献 1 より、理論上は紫外線錯乱剤である酸化亜鉛による UVA を防ぐ効果は時間経過によって変化しない。しかし、結果 b はこれに矛盾するものになっている。これは、日焼け止めが UVA に曝されたり、日焼け止めに含まれる水分が蒸発したりする過程で膜の中で凝集していた酸化亜鉛の粒子が全体に広がって均一になっていったからであると考えられる。

4. 結論

実験の結果から、「酸化亜鉛含有量と紫外線を防ぐ効果には、正の相関がある」という仮説は肯定できる。

今回の実験はキッチンペーパーの上での日焼け止めの効果について実験したが、実際に日焼け止めが用いられるのは、人の肌の上である。今後はこの研究をより実用的なものにするため、日焼け止めが実用される環境に近づけて実験を行いたいと考えている。

5. 参考文献

- 1) 河本 英恵“日焼け止めは紫外線吸収剤と紫外線散乱剤の 2 種！効果と選び方は？”
nahls エイジングケア アカデミー
<https://eijingukea.nahls.co.jp/nayami/shigaisenba/hiyakedome/>
(最終閲覧日 2023 年 8 月 28 日)
- 2) 橋本 裕子“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”
All About オールアバウト Beauty
<https://allabout.co.jp/gm/gc/457040/>(最終閲覧日 2023 年 8 月 28 日)
- 3) 中西 美樹“日焼け止め化粧料の特性と有用性評価”
J-STAGE https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsssj/35/1/35_40/_pdf/-char/ja
(最終閲覧日 2023 年 8 月 28 日)