

# 食品廃棄物から作るオイルで髪を守る

福井県立武生高等学校

## Abstract

The purpose of our experiment is to investigate the feature of oil made from food waste. We extracted oil from oranges and avocados. We expected the oil to make a nice impact on cuticles. We observed natural hair and oily hair with an electronic microscope. However, we cannot observe the difference between them. Then, we examined the appearance, sense of touch, and smell. We found that avocado oil made hair greasy, and orange oil made hair silky. Avocado oil did not smell, but orange oil smelled orange. Through this experiment, we concluded that oil we made was not effective on cuticles but effective to change the looks of hair.

## 1 はじめに

### 1-1 動機

初めに髪の毛に興味を持っていたため、髪の毛に関するものを調べた。髪の毛にまとまりを出すものでヘアオイルがあるのでヘアオイルについて研究することに決めた。また、SDGs と関連付けようと考え調べたところ、世界では毎年 40 億トンもの食品が捨てられているとわかった。日本でも 600 万以上もの食品が捨てられている。この状況を改善できるようにするため、食品廃棄物で作ったヘアオイルについて研究することに決めた。これは、SDGs の項目の 12 の「つくる責任・つかう責任」、15 の「陸の豊かさを守ろう」に当てはまる。ヘアオイルとして使用できるようにするためにオイルが抽出できるとわかっているアボカドとオレンジを使用することにした。

しかし、食品廃棄物と言っても食品に含まれる成分などによって採取できるオイルの性質も変わってくる。なので、オレンジとアボカドの違いによってどのような性質の違いが出るのか調べようと考えた。

### 1-2 問い

私達が立てた問いは「食品廃棄物の種類によるオイルの性質の違いとは」である。

## 2 実験方法

まず、オイルの作成方法について説明する。

### a. アボカドオイル

(準備物)・アボカド 10 個・包丁・まな板・フードプロセッサー・フライパン・さらし

(作成方法) 市販されているアボカド 10 個をフードプロセッサーで細く切った。それを水分がなくなり、茶色く変色するまでフライパンで炒めた。そしてそれをさらしで包んで絞りオイルを抽出した。

### b. オレンジオイル

(準備物)・オレンジ 5 個・包丁・まな板・ヘキサソックスレー抽出器・エバポレーター・ろ紙・フラスコ

市販されているオレンジを 5 個用意し、その皮を包丁を用いて細く切る。切ったオレンジの皮をヘキサソックスレーにつかるようにして入れる。それを 1 日放置する。1 日放置することでヘキサソックスレー内にオレンジオイルが溶け出しヘキサソックスレーと混合する。翌日、放置しておいたオレンジの皮をヘキサソックスレーから取り出す。ヘキサソックスレーをソックスレー抽出機を用いて抽出する。

ソックスレー抽出器の使用方法について説明する。ソックスレー抽出機の真ん中にあるろ紙にヘキサソックスレーを入れ、フラスコの中に溶媒を入れて加熱する。加熱された溶媒は蒸気となって上昇する。ソックスレー抽出器の最上部についている冷却器で蒸気が冷やされ、再び液体になって落下する。この操作を繰り返していくことでフラスコの中の溶液のオイルの濃度が大きくなる。その後、エバポレーターを用いてより純度の高いオイルを抽出する。

実験器具の使用方法について説明する。溶媒をフラスコに入れて加熱と減圧をしながら回転する。減圧するのは沸点を下げた低い温度でも蒸発が起こるようにするためであり、回転するのは蒸発面積を大

きくすることで蒸発を効率的に行うことができるようにするためである。以上の方法で得られたものが、以下の図1・2である。

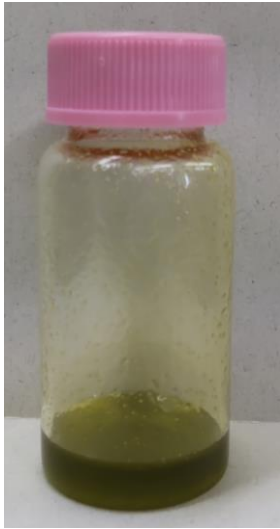


図1 a.アボカドオイル



図2 b.オレンジオイル

## 2-1 予備実験1:キューティクルに対する効果

(準備物)電子顕微鏡、髪、アボカドオイル、オレンジオイル

アボカドオイルとオレンジオイルがキューティクルに与える影響を観察した。

オイルによる変化を見るために使用した髪の条件を説明する。まず、私達は人毛エクステを使用することを検討した。しかし、化学物質によるコーティングのためキューティクルが観察できなかった。そこで、地毛を使用することにした。観察により、同じ人の髪でも、毛先のほうが傷んでいて、根元のほうが比較的傷んでいないことがわかった。毛先の傷みは毛によって異なるため、傷みの少ない根元から1センチ離れたところを使用した。その後、オイルがキューティクルを守る効果があるかを調べるため、ブリーチによってキューティクルを傷つけた。1回では不十分だったのでブリーチ剤を塗って15分放置を6回行った。

使用した装置は、電子顕微鏡である。電子顕微鏡の仕組みは、顕微鏡内を真空にし、その状態で電子を物体に当てることでその物体の形状を観察する。その画像を顕微鏡に接続したパソコンに写して見ることができる。観察した倍率は、1000倍、3000倍である。1000倍ではキューティクルを全体的に、3000倍ではキューティクルの開いている様子を観察

するために、キューティクルの層を見ることのできる、紙の側面部を観察した。

## 2-2 予備実験2:オイルの判別

(準備物)試験管、水、アボカドオイル、オレンジオイル、エタノールで抽出したオレンジオイル  
抽出したオイルがオイルかどうか、またその性質を調べるためこの実験を行った。試験管に5mlの水を入れ、そこにアボカドオイル、オレンジオイル、エタノールで抽出したオレンジオイルを加えて振り、水との反応を確かめた。

## 2-3 実験:オイルによる髪の変化

(準備物)人毛エクステ、アボカドオイル、オレンジオイル

予備実験1、2で観察した結果より、顕微鏡観察によってオイルの性質やオイルが髪(特にキューティクル)に及ぼす影響を観察することは難しいと考えた。

よって、普段私たちが髪を見たり、触ったりしたときに感じるような効果を観察した。

人毛エクステに作成したアボカドオイル、オレンジオイルを塗り、オイルを塗らない人毛エクステと比較して、ツヤ、まとまり、におい等を観察した。人毛エクステをしようとした理由としては、実際の毛を使用すると毛束を作ることが難しく、今回の実験では髪のまとまりや艶など髪全体の評価を行いたかったためである。人毛エクステはコーティングされており、キューティクルは観察できなかったが、肉眼で見た目を判断する際には支障がないと判断した。

## 3 結果

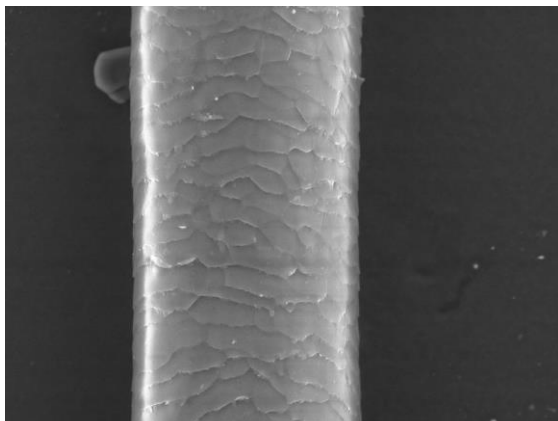
### 3-1 予備実験1の結果

キューティクルが閉じたように見えたものも、開いたように見えたものもあり、変化があるとは断定できなかった。図3~図10は1つの髪をそれぞれ1000倍、3000倍で見たものである。

ブリーチした髪である図3、4、その髪にアボカドオイルを塗った髪である図5、6を比べると、キューティクルが開いたように見えた。

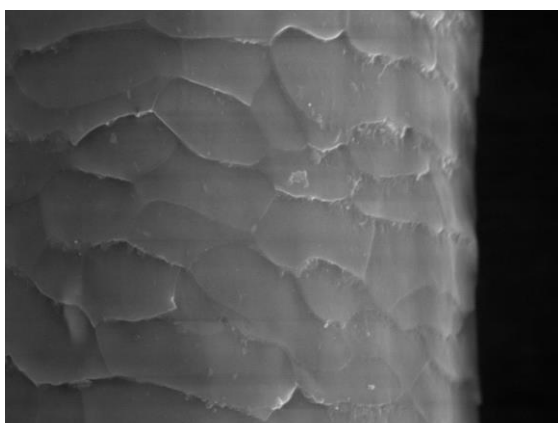
しかし、ブリーチした髪である図7、8、その髪にオレンジオイルを塗った髪である図9、10を比べるとキューティクルが閉じたように見えた。

この他にも、アボカドオイルを塗った髪でキューティクルが開いたように見えたものや、オレンジオイルを塗った髪でキューティクルが開いたように見えたもの、変化が見られなかったものもあり、一概にキューティクルに変化を与えるとは言えなかった。



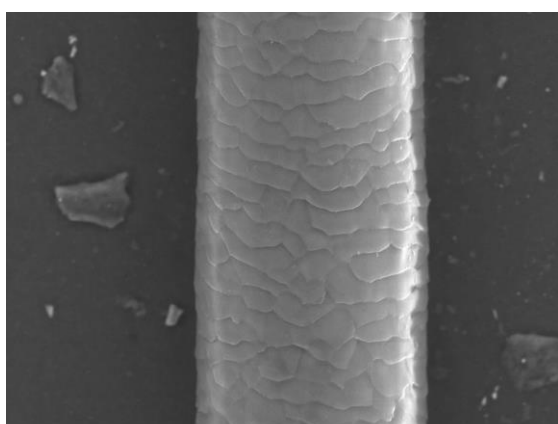
Miniscope0556 2022/12/22 10:51 HMMD4.5 x1.0k 100 μm

図3 ブリーチ(1000倍)



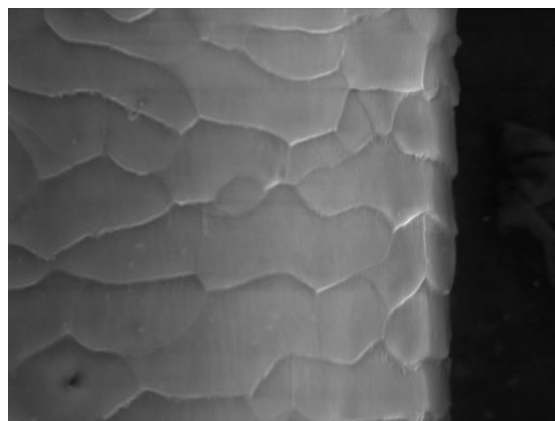
Miniscope0557 2022/12/22 10:54 HMMD4.5 x3.0k 30 μm

図4 ブリーチ(3000倍)



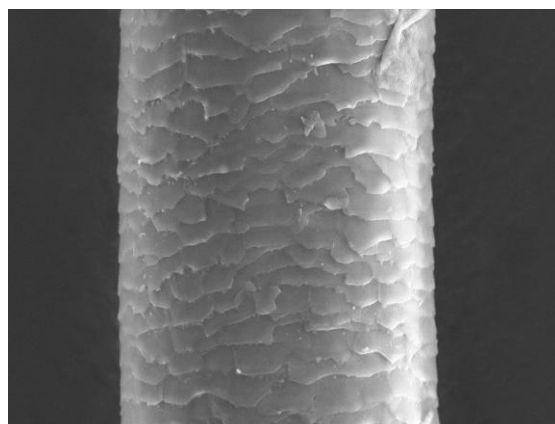
Miniscope0564 2022/12/22 11:42 HMMD4.5 x1.0k 100 μm

図5 ブリーチ+アボカドオイル(1000倍)



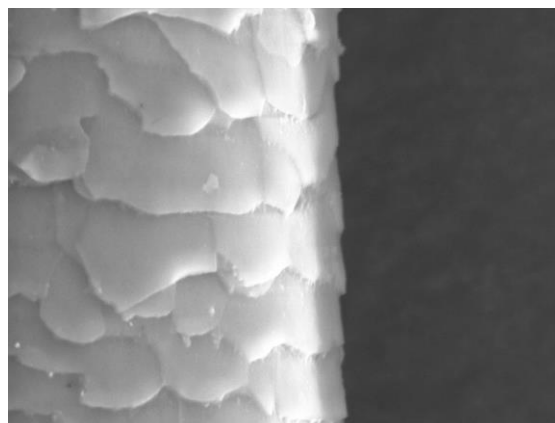
Miniscope0565 2022/12/22 11:44 HMMD4.5 x3.0k 30 μm

図6 ブリーチ+アボカドオイル(3000倍)



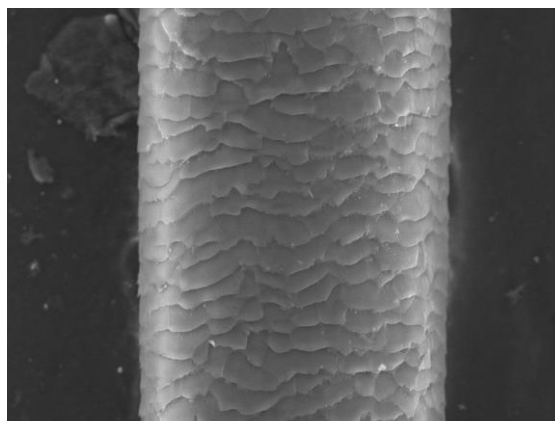
Miniscope0560 2022/12/22 11:21 HMMD4.5 x1.0k 100 μm

図7 ブリーチ(1000倍)



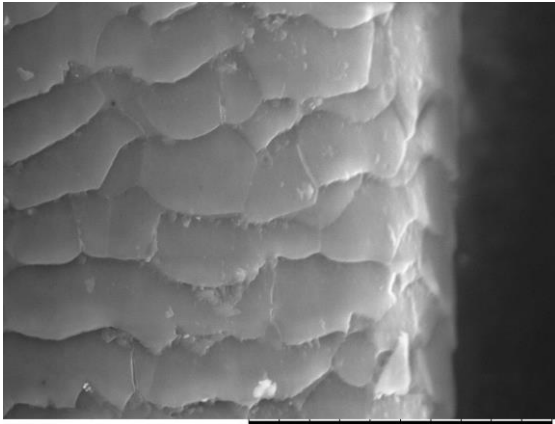
Miniscope0561 2022/12/22 11:22 HMMD4.5 x3.0k 30 μm

図8 ブリーチ(3000倍)



Miniscope0566 2022/12/22 11:52 HMMD4.5 x1.0k 100 μm

図9 ブリーチ+オレンジオイル(1000倍)



Miniscope0567 2022/12/22 11:54 HMMD4.5 x3.0k 30 μm

図 10 プリーチ+オレンジオイル(3000倍)

### 3-2 予備実験2の結果

図 11 の左からアボカドオイル、オレンジオイルのヘキサン抽出、オレンジオイルのエタノール抽出である。図 11 から、エタノールで抽出したオレンジオイルはオイルと水が乳化して混ざっている。それに対して、アボカドオイルとヘキサンで抽出したオレンジオイルはオイルと水が2層になり、分離していると見られるため、純粋なオイルだということがわかる。また、水分や界面活性剤はキューティクルが開くように作用してしまうが、オイル中に水分と界面活性剤が含まれていないことから髪にオイルを塗った際キューティクルが開かないと考えられる。



図 11 作成したオイル

### 3-3 実験の結果(オイルによる髪の変化)

アボカドオイルを髪に塗ると、元の髪よりも見た目も触感もベタつく感じがした。においはほぼなく、顔を近づけてよく嗅ぐとほのかに豆のような香りがした。オレンジオイルを髪に塗ると、元の髪よりもサラサラして艶が出たように感じられた。また、全体を比較した際に毛先のまとまりが見られ

た。香りはとても強く、遠くからでもオレンジのにおいを感じられた。



図 12 オイルによる髪の変化

## 4 考察

(1) 電子顕微鏡でキューティクルを観察した際、甚だしくキューティクルが開くときがあった。私たちはその原因を以下のように考察する。観察を行う際、電子顕微鏡内は真空状態になる。真空状態では沸点が低くなる。そのため髪の中の水分や、塗ったオイルが蒸発して、その際にキューティクルが開いたと考えた。

(2) 実験よりオイルに水を入れて振った際に見られるオイルの粒に関して、アボカドオイルの粒は大きく、オレンジオイルの粒は小さいことが分かった。また、見た目や触感においてアボカドオイルの方がオレンジオイルより髪にまとまりを持たせた。このことから、アボカドオイルのほうがオレンジオイルよりも粒が大きく、オイルの粘度が高いため、髪に塗った際にべたつきが生まれた。したがって、オイルの粘度によって髪に塗った際に違いが出ると考えられる。

## 5 結論

食品廃棄物の種類による違いはキューティクルの状態には見られないが、見た目には変化を与える。また、食品廃棄物の種類による変化は手触りに違いが出て、粒が大きいものほどベタつく感じがでて粒が小さいものほどサラサラ感が出る。

このことから、オイルとして使用する食品廃棄物は粒が小さいものが適する。

## 6 今後の課題

髪に良い成分をオイルに加えて、その成分とオイルの相性の良さを比較したい。

また、真空状態がオイルに与える影響について調べたい。

アボカド、オレンジ以外で、より効率的で質のよいオイルが取れる食品廃棄物を見つけたい。

## 謝辞

実験を行った際に協力いただいた本校卒業生の平澤ちひろ様、福井県教育総合研究所の今沢泰秀様、澤大輔様、福井県立大学生物資源学部生物資源学科教授の村上茂様、株式会社シーアクト様に謝意を表します。

## 参考文献

・CHOUCHOU MEDIA 編集部 2021年

ヘアオイルをつけすぎた時の応急処置&ベタベタ髪にならないための予防法を解説！

<https://chouchou-shop.jp/media/hairoil-too-much>

・日立グループ top 2001年

日立卓上顕微鏡 Miniscope® TM3030Plus の特長と応用：[http://www.hitachi-](http://www.hitachi-hightech.com/jp/ja/sinews/technology/5053/)

[hightech.com/jp/ja/sinews/technology/5053/](http://www.hitachi-hightech.com/jp/ja/sinews/technology/5053/)

・wikiHow 2020年

オレンジからオイルを抽出する方法

<https://www.wikihow.jp/%E3%82%AA%E3%83%AC%E3%83%B3%E3%82%B8%E3%81%8B%E3%82%89%E3%82%AA%E3%82%A4%E3%83%AB%E3%82%92%E6%8A%BD%E5%87%BA%E3%81%99%E3%82%8B>

・wikiHow 2020年

アボカドオイルを作る方法

<https://www.wikihow.jp/%E3%82%A2%E3%83%9C%E3%82%AB%E3%83%89%E3%82%AA%E3%82%A4%E3%83%AB%E3%82%92%E4%BD%9C%E3%82%8B>