

茶殻の再利用

ーカテキンの抗菌作用を生かした石鹼ー

木村瑠音, 岩井心優, 高山優月, 徳永優哉
延岡高等学校 Nobeoka High School

Abstract

本研究は、廃棄される茶殻を再利用し抗菌作用を持つ石鹼の開発を目的とした。緑茶に含まれるカテキンには抗菌効果があり、茶殻にもその成分が残存していることから、洗浄力を損なわずに活用できると考えた。茶殻の抗菌作用を調べる実験では、茶殻を抽出した水で作成した寒天培地では菌の発生が抑制され、抗菌作用が確認された。茶殻粉末や緑茶粉末を加えた石鹼の洗浄力や使い心地の検証では、茶殻を加えた石鹼は洗浄力、使い心地の評価のどちらもが低下した。また、石鹼自体の除菌効果との区別や石鹼使用後の抗菌作用の有無の確認が難しいという課題も残った。

Keyword 茶殻 石鹼 再利用 カテキン 洗浄力 抗菌作用

1. 序論

(1) 研究背景

自宅のシンクに使用済みのお茶の葉(茶殻)が廃棄されているのは惜しいと感じ、調べたところ伊藤園では年間約56600tの茶殻が生産されていた。その会社ではアップサイクル製品の開発が行われており、私たちも茶殻を何か別のものに再利用できるのではないかと考えた。

そこで茶葉に含まれるカテキンには殺菌や抗菌作用があることを知り、石鹼にすることで抗菌作用を生かし効果的に再利用できると考えたため、本研究を行った。

(2) 研究の目的

茶殻を入れた石鹼の洗浄力や使い心地を調べ、再利用として適当かどうかを調べる。

(3) 先行研究

「お茶の抗菌作用を生かした石鹼作り」

大阪府立高津高等学校

《研究内容》お茶の抗菌作用を利用した石鹼を開発し、新型コロナウイルス対策に応用することを目的とした。

《結果》不発酵茶である玉露が最も強い抗菌作用を示し、他にも不発酵茶である緑茶も抗菌作用が高かったことから不発酵茶は抗菌作用が高い傾向があると考えられる。

(4) 研究仮説

今回の実験では、お茶の種類の中でも、日本で最も多く飲まれている緑茶(煎茶)の茶殻を用いて実験を行う。

先行研究より緑茶は玉露の次に抗菌作用がある。

また、参考文献より茶殻中にカテキン類は残存していることから茶殻には抗菌作用があるのではないかと考えた。

石鹼に茶殻を加えても洗浄力などの石鹼としての性能は落ちずに抗菌作用を生かした石鹼を作ることが出来るのではないかと考えた。

2. 調査方法

(1) 必要なもの

《寒天培地 (4個あたり)》

- ・粉寒天10g
 - ・コンソメ5g
 - ・ヤクルト400
 - ・シャーレ
 - ・コンラージ棒
 - ・オートクレーブ
 - ・インキュベーター
 - ・水500ml
 - ・茶殻(20g)を抽出した水500ml
- 《廃油石鹼》
- ・苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)
 - ・廃油
 - ・茶殻
 - ・粉末緑茶

- ・牛乳パック
- 《洗浄力の検証》
- ・ボールペン
- ・醤油
- ・ごま油
- ・レモン石鹸

(2) 実験方法

《茶殻の抗菌作用の検証》

実験1:

ア.茶殻を抽出した水、水、それぞれに粉寒天とコンソメを入れ、寒天培地を作る

イ.オートクレーブに、作った寒天培地を入れ滅菌する

ウ.コンラージ棒を使い、ヤクルトを付ける

エ.裏返し、インキュベーターに入れる

オ.1週間後に様子を観察する

《廃油石鹸の作り方》

ア.牛乳パックで型紙をつくる

イ.水に溶かし冷やした苛性ソーダを廃油に入れる

ウ.固くなるまで混ぜる

エ.ウにお茶の葉を入れて型に流し込む

オ.苛性ソーダのアルカリを安心して使えるようにするため1ヶ月熟成させる

《洗浄力の検証》

実験2：手にボールペンを付け、手洗いの歌を使って同様に手を洗ってもらい、石鹸A.B.Cを用いて汚れの落ち具合を比較する。

また、その際に設定した評価項目を用い、評価をしてもらう。

実験3：布に醤油とごま油を付け、市販の石鹸と作成した廃油石鹸の汚れの落ち具合を比較する。

A B C



図1

※図1は、左から順に石鹸ABCとする。

A：茶殻を乾燥させ、ミキサーで粉末状にしたものを加えた

B：緑茶粉末を加えた

C：何も加えていない

3. 結果

実験1の結果



図2 茶殻

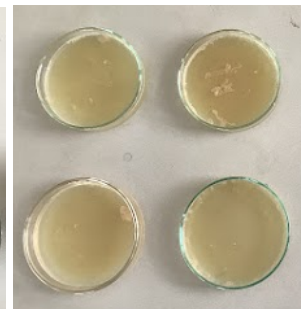


図3 水



図4 図2の拡大図

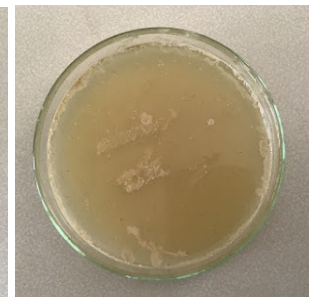


図5 図3の拡大図

※結果の分かりやすいものを拡大した。

茶殻を抽出した水の寒天培地は、水の寒天培地と比較して変化が見られなかった。

実験2の結果

実験前

A

B

C



図6

図6より、AからCにかけてインクが落ちていることが分かる。

(1悪～5良)	匂い	肌ざわり	泡立ち
石鹸A	3	2	2
石鹸B	3	4	4
石鹸C	3	4	5

表1

※表1は、12名の被験者による評価の中央値を示す。

実験3の結果

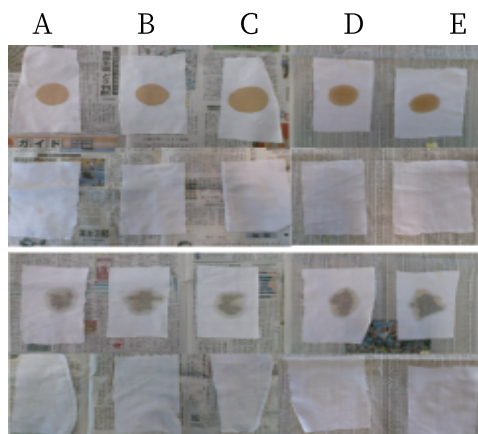


図7

※図7は上から、醤油の実験前、実験後、ごま油の実験前、実験後を示す。
また、実験3においてはDEを下記の通りにする。

D：石鹼を使用していない

E：市販のレモン石鹼

4. 考察

実験1：図2図3より、茶殻を抽出した水の寒天培地は、水の寒天培地と比較して変化が見られなかった。菌の発生が起こりやすい環境下でカテキンを含んだ寒天培地は菌の増殖を起こさなかったことから、茶殻中にはカテキンが含まれており抗菌作用があると考えられる。また図2の1つの寒天培地で、他3つの寒天培地と異なる変化が見られた。これはカテキンが酸化反応により黒色に変化したためだと考えられる。空気に触れると酸化されやすくなるという性質がカテキンにはあることから、寒天培地の密閉が不完全だった可能性がある。

実験2：インクの汚れが茶殻やお茶の葉を入れない方が落ちた。泡立ちが悪くなったことから洗浄力も落ちたと考えられる。泡による洗浄は、泡が「密集した状態」から「球状へ変形しようとする力」を利用する。汚れに触れた泡は内部へ汚れを引き込むため、石鹼ネットを使用し、泡立ちを改善すると洗浄力も改善されるのではないかと。

実験3：どちらも結果に差がなかったため、より強力な汚れを使用しないと結果に差が出ないと考えた。

5. 結論

参考文献より、茶殻にカテキンが残存していることがわかっていたが、茶殻中のカテキンに抗菌作用があることが寒天培地の実験から明らかになった。

また、茶殻を入れた石鹼の方が使い心地の評価、洗浄力ともに落ちた。

6. 今後の課題や展望

石鹼自体に除菌効果があるため、茶殻を加えたことで石鹼に抗菌作用が発揮されるかどうかを検証する方法を見つけ出すことができなかった。また、茶殻を加えたことで石鹼に抗菌作用が発揮されることが分かった場合も、手を洗って石鹼を洗い流した後に茶殻の抗菌作用が残らないののではないかという課題も見つかった。

洗浄力の実験では、すぐに汚れが落ちてあまり差が見られなかったため、より強力な汚れを対象に実験をしたい。実験の試行回数も増やし、より正確な結果を得たい。

7. 謝辞

本研究の遂行にあたり多大なご指導を賜った児玉洗隆先生、メンターの皆様に深謝致します。

8. 参考文献

▽お茶の抗菌作用を生かした石鹼作り

<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2024/03/18912e4c4b2534c3fb462e9b45c2e93c.pdf>

▽茶殻からのカテキン類抽出と活用法の検討

<https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/R2/203082.pdf>

▽茶殻に新しい生命を与えた新ビジネス | 茶殻リサイクルシステム

https://www.itoen.co.jp/ochagara_recycle/

▽花王の顔 | 泡で汚れは落とせない？化学界も驚愕の新常識「できっこない」を覆す研究員の底力

https://www.kao.com/jp/kaonokao/dna/1_1/