

お茶の細菌類に対する抗菌殺菌作用について

1. 研究の目的と意義

緑茶には、抗菌または殺菌効果があると言われうがいに利用される。緑茶は本当に抗菌または殺菌効果を持つのか調べる。また、本研究における「抗菌」とは細菌の増殖を抑えること、細菌が住みにくい環境を作ることであり、「殺菌」とは細菌を殺すこと、細菌を死滅させることである。

2. 研究の手法

以下の実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを行う。なお、操作は図1のように簡易的なクリーンベンチ内で行った。

Ⅰ 濃度による結果の違いを見るための実験（11月8日開始）

(1)緑茶、紅茶をパッケージに記載された1倍、2倍、3倍の茶葉の量と抽出時間で淹れる。

(2)A(抗菌)、B(殺菌)にグループ分けをして実験を行う。

A (ア)マイクロピペットを用いて各お茶をフードスタンプに100 μl 滴下し、コンラージ棒で塗布する。

(イ)蓋を開けたまま1日放置した後に、蓋を閉める。

B (ア)フードスタンプの蓋を開け、お茶を塗布せずに一日放置する。

(イ)各お茶を同様に塗布し、直ちにフードスタンプの蓋を閉じる。

(3)A、Bをインキュベータに入れ、1日おきに観察する。



図1 無菌操作の様子

Ⅱ 細菌の種類や量の違いをなくすため、培養した細菌を用いた実験（12月10日開始）

(1)フードスタンプに培養されている細菌(図2)のうち1つのコロニーを取る。

(2)それぞれの検体にパッケージに記載されている通りに入れた緑茶、紅茶を塗布する。

(3)(2)をインキュベータに入れ、1日おきに観察する。



図2 培養された細菌

図2の細菌は実験Ⅰで発生した細菌のうち1つのコロニーをマイクロピペットのチップに取り、新品のフードスタンプに9箇所刺してインキュベータ内で1日放置したものである。

Ⅲ濃度の濃いお茶とカテキンの殺菌効果の有無を調べる実験（1月20日開始）

- (1)緑茶、紅茶をパッケージに記載されている3倍の茶葉の量と抽出時間で淹れる。
- (2)カテキンの一種であるエピガロカテキンガレート(EGCG) (図3) 50 mgを 10ml の蒸留水で希釈し水溶液を作る。
- (3)1つのコロニーを取った検体に(1)、(2)を塗布する。
- (4)(3)をインキュベータに入れ、1日おきに3日間観察する。



図3 EGCG

3. 結果

実験Ⅰ・表1について5g30秒のものが1日目、5g90秒のものが2日目、10g30秒のものが3日目に細菌が発生した。

- ・表2について2.5g6分のもの、2.5g9分のもの、5g3分のものが1日目、2.5g3分のものが2日目に細菌が発生した。

表1 殺菌グループ緑茶の結果Ⅰ

緑茶	5g	10g	15g
30秒			
60秒			
90秒			

表2 殺菌グループ紅茶の結果Ⅰ

紅茶	2.5g	5g	7.5g
3分			
6分			
9分			

※斜線なし…細菌が発生しなかった 斜線…実験していない

- ・表3について5g60秒のものが1日目、15g30秒のものが2日目、5g30秒のものが3日目に細菌が発生した。
- ・表4について5g3分のものが1日目、2.5g6分のものが2日目、7.5g3分のものが3日目に細菌が発生した。

表3 抗菌グループ緑茶の結果Ⅰ

緑茶	5g	10g	15g
30秒			
60秒			
90秒			

表4 抗菌グループ紅茶の結果Ⅰ

紅茶	2.5g	5g	7.5g
3分			
6分			
9分			

※斜線なし…細菌が発生しなかった 斜線…実験していない

- ・茶葉の量や抽出時間と効果の相関関係が顕著に表れなかった（表1～4）。

実験を行った緑茶、紅茶の茶葉の量と抽出時間の組み合わせのところに結果を示している。なお、空白の部分は3日以内に細菌の繁殖が見られなかったものである。

実験Ⅱ・1日ですべてのものに細菌が同様に生えた（図4，5）。

- ・細菌の種類や量に関係なくお茶による殺菌効果が表れなかった。

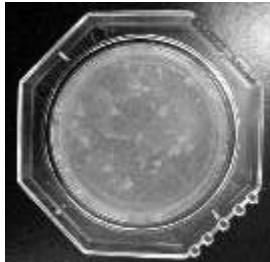


図4 緑茶の結果Ⅱ



図5 紅茶の結果Ⅱ

実験Ⅲ・すべてフードスタンプが茶色く変色し、実験Ⅱに比べて穏やかな菌の増殖が見られた（図6～8）。

- ・EGCG水溶液を塗布したものは、元あったコロニーが崩れているように見えた（図8）。

なお図はすべて5日後の様子である。

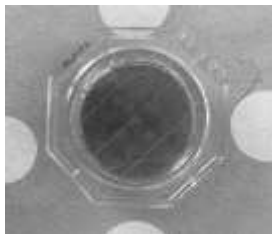


図6 緑茶の結果Ⅲ

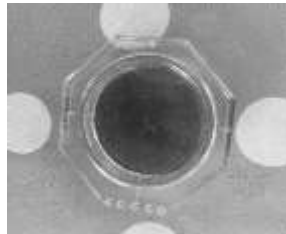


図7 紅茶の結果Ⅲ



図8 EGCG水溶液の結果Ⅲ

4. 考察

- ・実験Ⅰについて、茶葉の量や抽出時間と結果に関係性が現れなかったことは、繁殖した細菌がそれぞれ異なり、培地に入り込んだ細菌の種類や量が均一でなかったためであると考えた。
- ・実験Ⅱについて、一般にお茶は抗菌殺菌効果を持つといわれているのはそれぞれのお茶に含まれるカテキンが関係しているという説があるが結果に表れた差が顕著でないことから、日常で飲まれるお茶では抗菌、殺菌効果を持つカテキン量に達しないのではないかと考えた。参考にカテキンに関する論文を読むと、実験に使用されているカテキンは日常で飲まれているお茶に含まれるとされているカテキンの百倍もの量であることが分かった。
- ・実験Ⅲについて、茶葉の量や抽出時間の値を大きくした緑茶、紅茶には細菌の増殖を抑制する効果があると考えられる。
- ・実験Ⅲについて、カテキンの一種 EGCG には殺菌効果があると考えられる。

5. 今後の課題

- ・実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで使用していないほうじ茶やジャスミン茶なども濃度を高めれば細菌の増殖を抑制させる効果を持つのか調べたい。
- ・再現性を見るため、実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを繰り返し行いたい。

6. 参考文献

Wanda C. Reygaert. “Green Tea Catechins: Their Use in Treating and Preventing Infectious Diseases”. <https://doi.org/10.1155/2018/9105261> (参照 2021-11-18)

「竹沢製茶」 <https://www.takezawa-seicha.co.jp/Chemistry.html> (参照 2022-01-25)

「細菌/ウイルス/除菌/抗菌/殺菌/滅菌の違い」 <https://www.zenyaku.co.jp/jyokinlabo/> (参照 2021-06-15)

謝辞

本研究において、東京都市大学理工学部医用工学科の小林千尋先生に研究方針のアドバイスだけでなく、実験に使用する試薬などの提供もしていただきました。お世話になりました。