

# カテキンの効果

3528 林真優      3534 麦島さ瑛      3631 原菜桜      3635 森智菜

## 要旨

お茶に含まれているカテキンがもっている効果について調べた。その中でも今回は殺菌効果と消臭効果について実験を行った。殺菌効果を確かめる実験では結果として、大量のカテキンがあれば納豆菌、米麹菌、乳酸菌を殺菌することが分かった。消臭効果を確かめる実験では、カテキンに匂いを消すことができるかを実験し、実験によっては匂いが消えるものと消えないものがあった。

### 1. 目的

カテキンに殺菌効果や消臭効果があることを証明する。

### 2. 実験

#### 殺菌実験① 細菌・菌類とカテキンの量の関係

##### 1. 目的

殺菌効果がみられるといわれているカテキンを利用して様々な細菌・菌類を殺菌し、細菌・菌類とカテキンの量との関係を調べる。

##### 2. 仮説

カテキンを利用して身の回りの細菌・菌類を殺菌することができる。

### 3. 使用器具・装置

- ・濃いおーいお茶（80.0mg/100.0mL）
- ・特茶（230.0mg/100.0mL）
- ・ヘルシア（540.0mg/100.0mL）

※（ ）内はそれぞれのお茶に含まれるカテキンの量。

- ・寒天培地 4 個
- ・納豆 1 粒      ・水 200.0 mL
- ・ビーカー      ・ガラス棒
- ・クリーンベンチ
- ・インキュベーター

### 4. 研究・実験の手順

- ① 納豆 1 粒を水 100.0 mL に入れて混ぜる。
- ② 寒天培地に①で作った水溶液をループで塗る。
- ③ ②の上から 3 種類のお茶をループで塗る。
- ④ 1 日ごとに観察する。

### 5. 結果

※繁殖した細菌の量は以下のように表す。

$$\frac{\text{細菌が生えた面積}}{\text{培地の全面積}} \times 10$$

| お茶の種類   | 1 日後の結果 |
|---------|---------|
| 濃いおーいお茶 | 10/10   |
| 特茶      | 7/10    |
| ヘルシア    | 3/10    |
| お茶なし    | 10/10   |

### 6. 考察

納豆菌に対する環境が良好すぎたため納豆菌の繁殖力がカテキンの殺菌力を上回り、全部の培地に菌が繁殖してしまった。

### 7. 結論

カテキンは、細菌・菌類とカテキンの量の比によって殺菌できることが分かった。よって、次の実験では完全に殺菌できる量を探す。

## 殺菌実験② カテキンの条件を変える

### 1. 目的

実験①の結果を踏まえて細菌・菌類に対する環境がよかったということと、カテキンの効果が表れるための菌に触れるカテキンの量が少なかったと考えられるため、菌を培養する環境とカテキンの量を変えて実験する。

### 2. 仮説

カテキンの効果が表れるために菌に触れるカテキンの量を増やせば、カテキンの殺菌効果が得られる。

### 3. 使用器具・装置

- ・ヘルシア 200.0mL                      ・水 200.0mL
- ・寒天粉末 14.0g                      ・クリーンベンチ
- ・インキュベーター                      ・水
- ・納豆菌（寒天培地に増殖した納豆菌をループで約 1.0cm こすった）
- ・米麹菌（寒天培地に増殖した米麹菌をループで約 1.0cm こすった）
- ・乳酸菌（R-1） 5.0mL
- ・ループ                      ・ビーカー                      ・ガラス棒

### 4. 研究・実験の手順

- ① ヘルシア 200.0mL と水 200.0mL に寒天粉末を 7.0g ずつ入れ、寒天培地をそれぞれ 3 枚ずつ作る。
- ② 納豆菌、米麹菌、乳酸菌を水 100.0mL に入れて混ぜ、寒天培地に 2 枚ずつループで塗る。
- ③ インキュベーターに入れ、その後観察する。

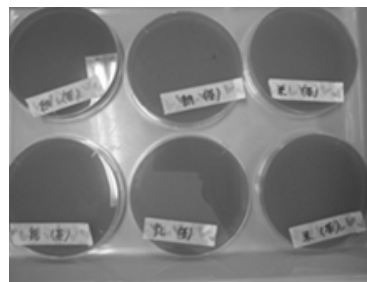


図 1

※上の左から順に茶培地の

- 1 段目 納豆菌・納豆菌・米麹菌
- 2 段目 乳酸菌・乳酸菌・米麹菌

### 5. 結果

1 日後の結果（図 2）

| 細菌・菌類の種類 | 茶培地   | 普通培地 |
|----------|-------|------|
| 納豆菌      | 10/10 | 4/10 |
| 米麹菌      | 0/10  | 6/10 |
| 乳酸菌      | 0/10  | 4/10 |

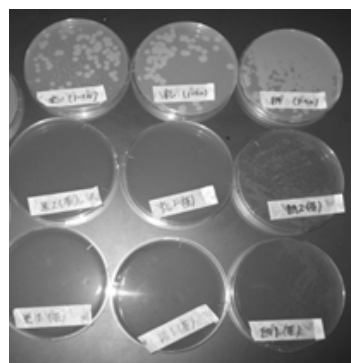


図 2

※上の左から順に

- 1 段目 普通培地の米麹菌・乳酸菌・納豆菌
- 2 段目 茶培地の米麹菌・乳酸菌・納豆菌
- 3 段目 茶培地の米麹菌・乳酸菌・納豆菌

1 週間後の結果（図 3）

| 細菌・菌類の種類 | 茶培地   | 普通培地  |
|----------|-------|-------|
| 納豆菌      | 10/10 | 10/10 |
| 米麹菌      | 4/10  | 10/10 |
| 乳酸菌      | 2/10  | 10/10 |

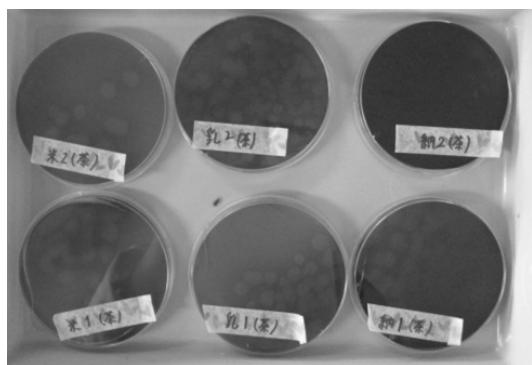


図 3

※上の左から順に

1 段目 米麴菌・乳酸菌・納豆菌

2 段目 1 段目と同様

※図 3 はすべて茶培地である。

## 6. 考察

緑茶の寒天培地には実験①よりカテキンに対して好条件であったため殺菌できた。そして、1 日目から納豆菌の培地にだけ細菌が生えたのは、納豆菌の増殖力が強かったと考えられる。しかし、米麴菌と乳酸菌は1 週間全く生えなかったことから、菌類・細菌類が付着する場所にカテキンがあると殺菌することが分かった。

## 7. 結論

カテキンが増殖するために良好な環境にすることによって殺菌できる細菌類・菌類の量が変った。細菌類の量を少なくしても納豆菌の増殖力は目立って強かった。

### 殺菌実験③ お茶を濃縮する

#### 1. 目的

今まではお茶の量を増やすことで殺菌効果を確認していたが、お茶の量ではなく含まれているカテキンの量を増やして実験を行い少しの量で殺菌できるか調べる。

#### 2. 仮説

お茶を濃縮し 1.0 mL あたりに含まれるカ

テキンの量を多くすることで、少量のお茶で殺菌することができる。

## 3. 使用器具・装置

・茶葉 5.0g           ・水 500.0 mL

・寒天培地 6 個

・ループ           ・ビーカー

・ろ紙 (1.5cm/1.5cm) 3 枚

・納豆菌、米麴菌、乳酸菌

(量は (実験②) を参照)

・クリーンベンチ           ・インキュベーター

・エバポレーター (図 4)



図 4 エバポレーター

## 4. 研究・実験の手順

- ① 水 500.0 mL に茶葉 5.0g を入れ、水を沸かす。
- ② 1 分間置いたら茶葉を取り除き、エバポレーターに入れ、カテキン濃度が高いお茶にする。
- ③ クリーンベンチの中で寒天培地に納豆菌、米麴菌、乳酸菌を 2 枚ずつループで塗る。
- ④ 濃縮したお茶をろ紙に染み込ませ、菌を塗った 3 枚の寒天培地の真ん中に置く。
- ⑤ インキュベーターに入れ一日ごとに観察する。

## 5. 結果 (図 5)

濃縮カテキンを染み込ましたろ紙を置いた培地では、ろ紙の周りに細菌類・菌類は生えず、そのほかの面では細菌類・菌類が生えた。

普通の培地には一面に細菌類・菌類が生えた。

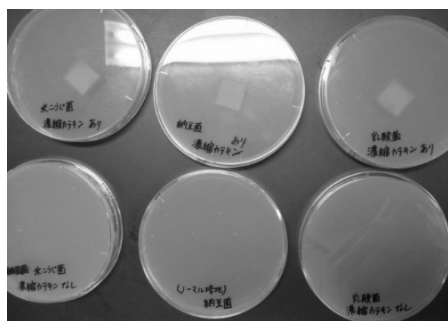


図 5

※上の左から順に

- 1 段目 濃縮○米麹菌・納豆菌・乳酸菌
- 2 段目 濃縮×米麹菌・納豆菌・乳酸菌

## 6. 考察

実験①②で生えていた納豆菌が濃縮したカテキンを染み込ませたろ紙の周りだけ全く生えなかったことから、1.0mL あたりに含まれるカテキンの量が増えると、殺菌力が強くなることが分かった。

## 7. 結論

仮説に立てた通り、少ない量のお茶で殺菌効果を得ることができた。

## 消臭実験① カテキンと匂いの関係

### 1. 目的

消臭効果があると言われているカテキンを利用して消臭する。

### 2. 仮説

カテキンの効果で消臭することができる。

### 3. 使用器具・装置

- ・酪酸イソブチル
- ・茶葉
- ・ビニール袋
- ・ろ紙
- ・ヘルシア
- ・ブレスチェッカー(図 6)



図 6 ブレスチェッカー

## 4. 研究・実験の手順

- ① それぞれの袋に次のものを入れる。
  - A 茶葉
  - B 粉末茶
  - C ヘルシアに浸したろ紙
- ② どの袋にも酪酸イソブチルを 5 滴ずつ入れる。
- ④ 袋に空気を入れて縛る。
- ⑤ 翌日に結果を観察する。

## 5. 結果

A, B, C すべての袋がエラーを示した。

## 6. 考察

今回の結果となった要因として酪酸イソブチルの匂いが強すぎたことと、置いておく時間が短かったと考えられる。また、ブレスチェッカーをうまく活用することができなかったため、匂いを感知することができなかった。

## 7. 結論

実験する時間や物質、検証方法によって消臭できる可能性がある。

## 消臭実験② カテキンが匂いを中和する物質

### 1. 目的

消臭実験①をふまえて、ブレスチェッカーに反応する物質である液化ブタン可燃性ガスに変えて実験し、カテキンを利用して匂いを中和させる。

## 2. 仮説

カテキンによって匂いが中和され、無臭になる。

## 3. 使用器具・装置

- ・液化ボタン可燃性ガス ・ビニール袋
- ・茶葉 3.0g×2 ・お茶パック
- ・ブレスチェッカー

## 4. 手順

- ① 茶殻を 3.0g 量り、お茶パックに入れる。
- ② 3 つの袋に空気をある程度入れた後、ガスを 3 秒間ずつ入れる。
- ③ 2 つの袋には茶殻を入れておく。(図 7)
  - A 粉末茶のパック入り
  - B 茶殻のパック入り
  - C お茶パックなし
- ④ 5 日後に袋に小さな穴を開けて、ブレスチェッカーで確認する。  
ガスなしの空気で測ったところ、数値は 0 だった。



図 7 左から順に A, B, C

## 5. 結果

| 確認方法 | ブレスチェッカー | 鼻で確認              |
|------|----------|-------------------|
| A    | 0        | 緑茶の匂いがした。         |
| B    | エラー      | 無臭                |
| C    | エラー      | 液化ボタン可燃性ガスの匂いがした。 |

## 6. 考察

初日から匂いの数値を測定するまでの日数が長すぎた、または袋から空気がもれてしまっていたため、無臭だったと考えられる。

## 7. 結論

仮説を実証することができず、消臭効果は分からなかった。

## 抗酸化実験① 抗酸化作用のある食材

### 1. 目的

抗酸化作用があると言われているカテキンを利用して、ほかの食材とカテキンの抗酸化力を比較する。

### 2. 仮説

カテキンよりも抗酸化作用がみられる食材もあるが、カテキンにも十分な抗酸化作用がみられる。

### 3. 使用器具・装置

- ・ビュレット ・ビーカー ・しめじ
- ・ビーカー ・カイワレ大根
- ・でんぷん ・レモン ・薬さじ
- ・ヨウ素液 (0.05%) ・リンゴ
- ・マイクロピペット ・緑茶
- ・マイクロチップ ・遠心分離機

### 4. 手順

- ① しめじ、カイワレ大根、レモン、リンゴをすりつぶしてそれぞれマイクロチップに入れる。
- ② ①に加えて緑茶もマイクロチップに入れる。
- ③ 15 分間、遠心分離機にかけ、上澄み液をビーカーに 1mL ずつ採取する。  
ここではそれぞれを
  - A しめじ
  - B カイワレ大根

C レモン

D リンゴ

E 緑茶 とおく。

- ④ A～Eが入っているビーカーに水 9mL を入れて液を薄め、でんぷんを薬さじの小さじ山盛り 1 杯いれてよく混ぜる。
- ⑤ ヨウ素液で滴定する。

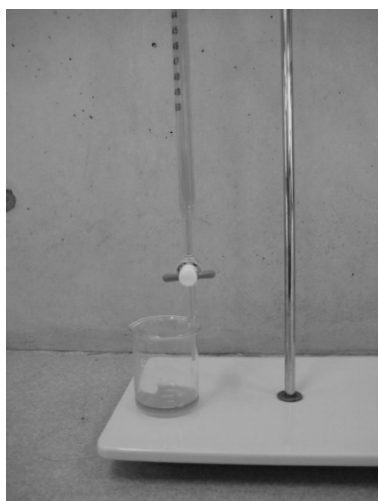


図 8 ビュレット

## 5. 結果

| 食材 | 滴定量 (mL) |
|----|----------|
| A  | 4.1      |
| B  | 4.8      |
| C  | 2.4      |
| D  | 1.1      |
| E  | 6.5      |

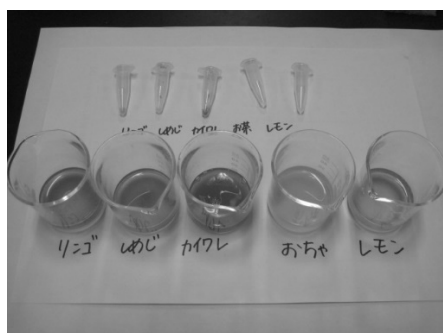


図 9 滴定後の結果

## 6. 考察

最も滴定量が多かったのはEの緑茶だった。そのほかの食材は多い順にカイワレ大根、しめじ、レモン、リンゴであった。

## 7. 結論

滴定量が多いほど食材が酸化されているので抗酸化作用が高いといえる。このことから今回実験した 5 個の食材の中では緑茶が最も抗酸化作用があるということが分かった。

## 抗酸化実験② 抗酸化作用のあるお茶

### 1. 目的

お茶の中でも抗酸化作用のあるお茶を見つける。

### 2. 仮説

お茶の中でも緑茶が最も抗酸化作用がある。

### 3. 使用器具・装置

- ・ビュレット ・ビーカー
- ・ビーカー ・紅茶 1 パック
- ・梅昆布茶 2g ・ゴボウ茶 1 パック
- ・でんぷん ・麦茶 ・薬さじ
- ・ヨウ素液 (0.05%) ・お湯
- ・マイクロピペット ・緑茶 0.8g
- ・マイクロチップ ・遠心分離機

### 4. 手順

- ① 緑茶、紅茶、梅昆布茶、麦茶、ゴボウ茶をそれぞれ 100mL ずつ用意する。
- ② 10 分間遠心分離機にかけ、上澄み液をビーカーに 1mL ずつ採取する。
- ここではそれぞれを

F 緑茶

G 紅茶

H 梅昆布茶

I 麦茶

J ゴボウ茶 とおく。

- ③ F～Jが入っているビーカーに水9mLを入れて液を薄め、でんぷんを葉さじの小さじ山盛り1杯いれてよく混ぜる。

- ④ ヨウ素液で滴定する。

## 5. 結果

| お茶 | 滴定量 (mL) |
|----|----------|
| F  | 8.3      |
| G  | 8.2      |
| H  | 0.3      |
| I  | 0.7      |
| J  | 1.7      |

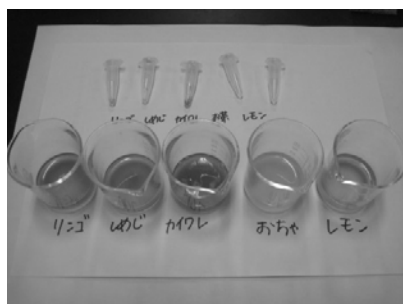


図9 滴定後の結果

## 6. 考察

最も滴定量が多かったのはFの緑茶だったが、2番目のGの紅茶とあまり大差はみられなかった。そのほかの食材は多い順にゴボウ茶、麦茶、梅昆布茶であった。

## 7. 結論

お茶の中でも緑茶は抗酸化作用の高い部類に入ることが分かった。

### ※抗酸化実験① 2回目

1回目で行った時、抗酸化作用があるビタミンCが多く含まれるレモンで、結果を出すことができなかったのでもう一度行った。

## 結果

| 食材  | 敵定量 (mL) |
|-----|----------|
| レモン | I 33     |
| レモン | II 32    |
| 緑茶  | I 33     |
| 緑茶  | II 62    |

## 考察

2回目の実験でこのように1回目と大きな差がある値が出てしまった理由は分からないが、考えられる点としては3つ挙げられる。

1つ目はカテキンの作用とは断言できない。

2つ目は2回目の結果から緑茶のほうが敵定量が多いのでカテキンによる抗酸化作用であると判断できる。

3つ目は1回目の実験でビタミンCの多いレモンと少ない緑茶の敵定量があまり変わらないことから、緑茶による効果だと考えられる。

## 3. 全体の考察

カテキンの殺菌効果について、細菌類・菌類1個あたりにカテキンの量が少ないと殺菌効果は見られない。これはカテキンの殺菌力が弱く、細菌類・菌類の繁殖力に劣ってしまうからだと考えられる。しかし、細菌類・菌類1個あたりにカテキンの量が多いと殺菌効果が見られることが分かった。また、お茶を濃縮し、お茶に含まれるカテキンの量を増やすことでカテキンの殺菌効果は高まる。

消臭効果はブレスチェッカーで確認することはできなかった。鼻で確認したところ、使用したガスの匂いはなくなったが、お茶の匂いは強く残っていたため、ガスの匂いよりもお茶の匂いの方が強かった可能性もある。よって完璧に消臭をしたとは言いきれない。

抗酸化作用の実験では、ヨウ素液の滴定によって、具体的に結果を数値化し比較することができた。身の回りのいろいろな食材やお茶と緑茶を比較した実験を行ったが、今回の実験の中では緑茶

が特に抗酸化作用があるということがわかった。

#### 4. 全体の結論

カテキンには殺菌効果がある。しかし、殺菌にはある一定量を超えるカテキンが必要であり、その量については不明である。

カテキンの消臭効果はこれまでの実験では証明することができなかった。消臭効果については今後も実験を行う。

カテキンに抗酸化作用があることを、緑茶を用いて証明することができた。

#### 5. 参考文献

- ・ 茶カテキンの体臭防止効果  
<https://体臭防止.com/tea.html>
- ・ サプリメントラボ  
<http://www.mit-japan.com/ndl/ndl/greentea.htm>
- ・ 岐阜大学応用生物科学部  
生物有機化学研究室  
<https://www1.gifu-u.ac.jp/~biochem/sub4.html>