

卵の殻の活用方法

2526 永岡里咲 2536 宮地莉愛 2540 吉村樹里 2640 山田稀藍

日本が多く卵の殻を捨てていることと、卵の殻に殺菌作用があることを知ったため、このテーマで研究することにした。目的は、卵の殻に食品を腐りにくくする効果があるか調べる事だ。まず、卵殻の粉末を作り、pHを測定した。結果は9.43でアルカリ性を示した。次に卵殻を加えていないホットケーキと卵殻を1.5g, 3g加えたものを比較し寒天培地で培養する実験を行ったところ、卵殻にはカビの発生を抑制させる効果があるとわかった。今後は発生したカビの種類違いについて調べていきたい。

1. 目的

卵の殻に食品を腐りにくくする効果があるか調べる。

2. 仮説

卵の殻のアルカリ性が酸化を防ぐため、殻を入れるほど一定までは腐りにくくなる。

3. 使用した器具・装置



図1 実験器具

ガスバーナー、ガスコンロ、フライパン、チャッカマン、フライ返し、ビーカー、シャーレ、乳鉢、薬さじ、電子ばかり、温度計、pH測定器、恒温器、寒天培地、卵殻、ホットケーキミックス、卵、牛乳、じゃがいも

4. 実験1

卵殻の粉末を作る。

- ① 卵殻の膜を取り除く。
- ② 75℃以上のお湯で3分以上煮沸消毒する。
(図2)

③ 乾燥させる。

④ 乳鉢ですりつぶす。(図3)

⑤ 水10mLに卵殻の粉末1.5gを加え、pHを測定する。

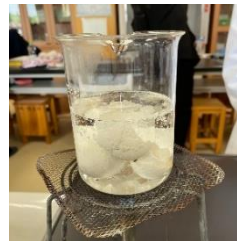


図2 煮沸の様子



図3 すりつぶす様子

〈結果〉

pHは9.43を示し、卵殻はアルカリ性であることがわかった。

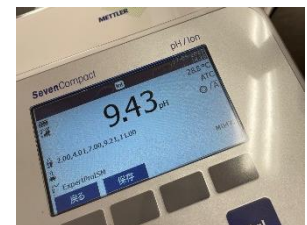


図4 測定値

5. 実験2

- ① 150gに対し、3gの卵殻を加えたものと、何も加えていないものを同様の方法で焼く。
- ② それぞれ同じ大きさに切り、日の当たらない場所で観察する。



図6 ①の様子



図7 ②の様子

〈結果〉 (左：殻なし 右：殻あり)



図 8 2023 年 5 月 25 日



図 9 2023 年 5 月 29 日



図 10 2023 年 6 月 5 日



図 11 2023 年 6 月 8 日

〈考察〉

卵殻を加えたものは黄色のカビが多く発生し、加えていないものは灰色のカビが多く発生した。

カビの量に目視で確認できるほどの大きな差はみられなかった。

	卵殻なし	卵殻あり
カビの色	灰色	黄色
カビの量	◎	◎

表 1 卵殻の有無によるカビの状態 1

6. 実験 3

「卵殻の有無によるカビの状態」

- ・実験 2 に加えて、寒天培地を用いることで、食品の腐敗を目視で分かりやすいようにする。
- ・恒温器を用いることで温度を一定にし、より正確な食品の腐敗の変化を確認する。

- ① ホットケーキ 100g に対し、1.5g の卵殻を加えたものと加えていないものを同様の方法で焼く。
- ② A: 卵殻を混ぜて焼いたホットケーキ
B: 何も加えていないホットケーキ
C: 何も加えていないホットケーキに卵殻の粉末をかけたもの

A~C をそれぞれ 2 つずつ用意し、恒温器で 20℃一定に保ち、寒天培地で培養する。

〈結果〉

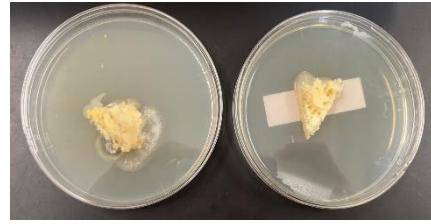


図 12 2023 年 6 月 19 日 (5 日後) 殻なし

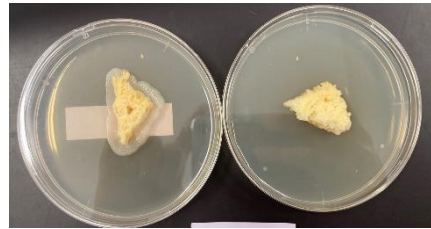


図 13 2023 年 6 月 19 日 (5 日後) 殻あり



図 14 2023 年 6 月 19 日 (5 日後)
殻をかけたもの



図 15 2023 年 6 月 20 日 (6 日後) 殻なし



図 16 2023 年 6 月 20 日 (6 日後) 殻あり



図 17 2023 年 6 月 20 日 (6 日後)
殻をかけたもの

〈考察〉

- ものによって差はあったものの、全体的にみると殻ありのものが一番カビの量が少なかった。
- 殻なしのものにだけ黒色のカビが発生した。

	卵殻なし	卵殻あり	卵殻をかけたもの
カビの色	白色, 黒色	白色	白色
カビの量	◎	○	◎

表 2 卵殻の有無によるカビの状態 2

卵殻に何も加えていないものにだけ黒色のカビが発生した。(できる範囲で調査した結果、クロカビかコウジカビのどちらかではないかと考えられる。)このことから、ある特定のカビの発生を抑制する効果があるのではないかと考えた。また、卵殻の量を変化させると違いはみられるのかという新たな問いが生まれた。

7. 実験 4

含まれる卵殻の量が変化したときに食品の腐りやすさに差があるかを調べるために、

- A:ホットケーキ 50g に 1.5 g の卵殻を加えたもの
- B:ホットケーキ 50g に 0.75g の卵殻を加えたもの
- C:ホットケーキ 50g に何も加えていないもの

A~C をそれぞれ 2 つずつ用意し、恒温器で 25℃ 一定に保ち、寒天培地で培養する。

ホットケーキ以外の食材でも仮説が検証されるか調べるために、D, C をそれぞれ 2 つずつ用意し、同様に恒温器で 25℃ 一定に保ち、寒天培地で培養する。

D:マッシュポテト 25g に卵殻の粉末 0.75g を混ぜたもの

E:マッシュポテトに何も混ぜていないもの

〈結果〉 ホットケーキ

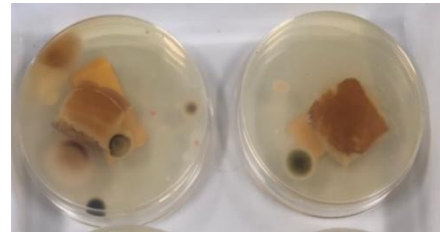


図 18 2023 年 10 月 10 日 (6 日後) 殻なし



図 19 2023 年 10 月 10 日 (6 日後) 殻 0.75g

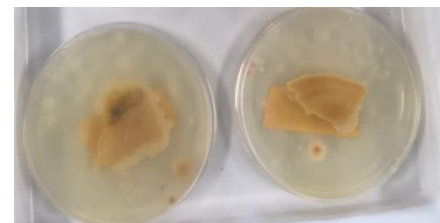


図 20 2023 年 10 月 10 日 (6 日後) 殻 1.5g

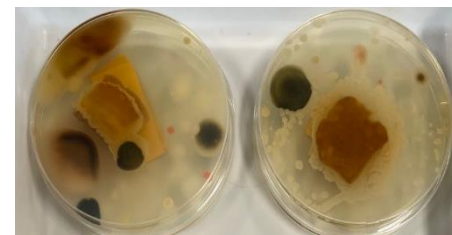


図 21 2023 年 10 月 12 日 (8 日後) 殻なし



図 22 2023 年 10 月 12 日 (8 日後) 殻 0.75g



図 23 2023 年 10 月 12 日 (8 日後) 殻 1.5g

マッシュポテト

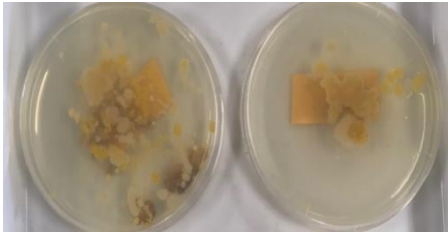


図 24 2023 年 10 月 10 日 (6 日後) 殻なし

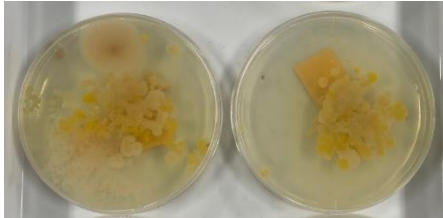


図 25 2023 年 10 月 10 日 (6 日後) 殻 0.75g

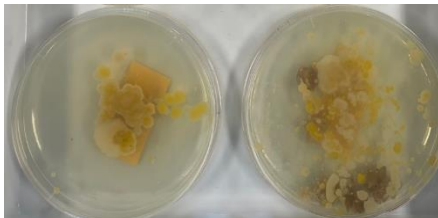


図 26 2023 年 10 月 12 日 (8 日後) 殻なし

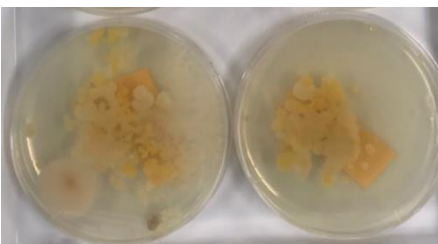


図 27 2023 年 10 月 12 日 (8 日後) 殻 0.75g

〈考察〉

ホットケーキ

- ・カビの量に大きな違いはみられなかった。
- ・卵殻を 1.5g 加えたものがカビが出来始めるのが一番遅かった。
- ・多いカビの色に違いがあった。

ホットケーキ	卵殻なし	卵殻あり 0.75 g	卵殻あり 1.5 g
カビの色	白, 黒, 赤, 茶	白, 赤, 茶	白, 黒, 赤, 茶
多いカビの色	黒	白	白
カビの量	◎	◎	◎

表 3 卵殻の有無によるカビの状態 3

マッシュポテト

- ・卵殻を加えたもののほうがカビの量が少なかった。
- ・卵殻を加えたもののほうがマッシュポテトの色が黒くなった。
- ・多いカビの色に違いがあった。

マッシュポテト	卵殻なし	卵殻あり
カビの色	白, 黄	白, 黄
多いカビの色	白	黄
カビの量	◎	◎

表 4 卵殻の有無によるカビの状態 4

8. 考察

卵殻を加えるかどうかや卵殻の発生したカビの種類が違ったことから、カビの発生に卵殻が関係しているのではないかと考えた。

卵殻の量が多いほうがカビが出来始めるのが遅かったことから、卵殻にはカビの発生を抑制する作用があるのではないかと考えた。

9. 展望

発生したカビの発生要因の違いを、カビの生育環境から調べる。

卵殻を用いて食品をより腐りにくくする温度、量などを、条件を変えて実験を繰り返し、引き続き模索する。

カビが生え始める時間に着目した観察を行う。

10. 謝辞

研究にあたって化学科の先生をはじめ、多くの先生方に助言をいただきました。ありがとうございました。

11. 参考文献

- ・乳酸発酵における炭酸カルシウムの効果
<https://www.jstage.jst.go.jp/article/scej/2003f/0/2003f-0-148/-pdf/-char/ja>
 (最終閲覧日 2024. 1. 11)

- ・卵殻由来焼成カルシウムによる

バイオセキュリティ効果と HACCP の確立

<https://www.nakashimafoundation.org/kieikai/pdf/26/414.pdf>

(最終閲覧日 2024. 1. 11)

- ・卵殻粉添加が米粉バターケーキの品質に与える影響

<https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhej/68/1/68-13/-pdf>

(最終閲覧日 2024. 1. 11)

- ・卵の殻から作られた除菌水「ULTRA EGG」

<http://corecalla.jp/ultraegg/>

(最終閲覧日 2024. 1. 11)