

# 乳酸はカビに勝てるか？

岩手県立一関第一高等学校理数科 3 年  
横山菜月 元島樹 佐藤明都 藤田竜ノ介

## 要約

乳酸がカビを死滅させるのかどうか、寒天培地でカビを培養し、乳酸など添加物を変えて対照実験を行い調べた。結果、乳酸がカビの成長を阻害するが、完全に死滅させることはできないとわかった。

〈キーワード〉 乳酸 カビ pH

## Fighting with Mold and Lactic acid

YOKOYAMA Natsuki, MOTOJIMA Tatsuki, SATO Akito and FUJITA Ryunosuke

## ABSTRACT

We investigated a contrastive experiment to find whether the lactic acid kill the mold or not.

As a result, though the lactic acid disturb the mold's growing, but it couldn't kill the mold completely.

Keywords: lactic acid, mold, pH

## 1 はじめに

私たちは最初漬物の保存性の高さに興味があった。それは糠に含まれる塩分と乳酸菌によるものと知られている。また私たちは乳酸を用いたカビ取り商品が売られていることを知り、漬物の乳酸菌が作り出す乳酸がカビを死滅させているのではないかと考え研究を進めた。先行研究として「乳酸カビ取り洗浄剤」製造元検証実験があり、複数のカビに対する殺カビ率が示されている。この実験ではポテトデキストロース寒天培地が使われていたが、用意することが困難であったため、私たちが用意できる寒天培地（サブロー寒天培地参考）を用いて実験することにした。この研究の目的は、乳酸がカビを死滅させるかどうか調べることである。

## 2 方法

〈準備物〉

寒天末(昭和化学株式会社)

D(+)-グルコース(和光純薬工業株式会社)

ペプトン(昭和化学株式会社)

純水

電気コンロ(SK-65 株式会社石崎電機製作所)

ガラス棒

三角フラスコ

アルミホイル

オートクレーブ(BS-235 株式会社トミー精工)

鍋(市販物)

シャーレ(大 小)

インキュベーター(BITEC-300LB 株式会社島津理化)

食品添加物 乳酸(健栄製薬株式会社)

クリーンベンチ(卓上式 MCV-710ATS, PHC 株式会社)

ピペット

白金耳

薬包紙

薬さじ

電子ばかり(SCOUT pro spg4001f

OHAUS)

温度計(株式会社安藤計器)

ビーカー(100ml, 300ml など作成量に応じて適宜選択)

メスシリンダーエタノール(昭和化学株式会

社)

レモン汁(ポッカレモン 100 ポッカサッポロフード&ビバレッジ株式会社)

#### <培地成分>

純水 100ml あたり  
寒天末 2.0g  
グルコース 4.0g  
ペプトン 1.0g  
(寒天濃度 2%)

#### <実験の準備>

##### I 培地作成

- ① だまを作らないようにするために、始めに寒天末と用意した純水のうち半分程度をビーカーに入れ、電子コンロで熱しながら、ガラス棒でかき混ぜて溶かす。(80℃以下を保つ)
- ② ①が溶けたら、残りの純水・グルコース・ペプトンをすべてビーカーに加え、引き続き熱してかき混ぜる。
- ③ 三角フラスコに②を移し、アルミホイルで蓋をしてオートクレーブで 120℃・20 分間滅菌する。
- ④ 滅菌が終了した寒天培地はそのまま冷蔵庫で保管する。
- ⑤ 使用する際は、電子コンロで湯煎して再度溶かす。溶けたものをシャーレにそそぐ。

##### II カビの採集

実験用に冷蔵庫で保管していた寒天培地に白いカビのようなもの(以後カビと呼ぶ)が見られたので、新たに作った寒天培地に塗擦し、インキュベーター内(25℃・照明有 18:00~6:00 無 6:00~18:00, 以下同)で培養した。これを培地 E とした。

さらに、このカビの単離をするために、培地 E 上で成長したカビを新たに作った 2 つの寒天培地に塗擦し、インキュベーター内で培養した。それぞれを培地 E1,E2(元カビ)とした。実験で用いるカビ

脱脂綿

は E1,E2 から切り取ったものを使用した。

また E1,E2 から切り取ったカビを移した寒天培地を E3,E4 とし、新たな元カビを作った。

(E3 はカビの成長が見られず廃棄, E4 は L-E4-1,2 N-E4-1 作成後不注意により落下, 廃棄)

(寒天培地に用いたシャーレはいずれも大)

#### <実験方法>

I 事前に作成した寒天培地をシャーレ小に注ぎ、固まったら E1,E2,から 1 cm 四方に切り取ったカビをのせる。

II ピペットで乳酸 1ml を測りとり、①にカビが覆われるようにつけ、対照実験として乳酸をかけない培地も用意し、カビの成長具合を調べる。

なお, L は乳酸有を, N は乳酸無を表す。L-E1 は E1 から切り取ったカビに乳酸をかけた培地を表し、一つひとつを”L-E1-1” “L-E1-2”のように区別する。

### 3 結果

乳酸ありの培地のカビに成長は見られなかった。一方、乳酸なしの培地のカビは大きく成長した。

Table 1 Experiments

Medium	Growth of Mold mildew
L-E1-1	—
L-E1-2	—
L-E1-3	—
L-E1-4	—
L-E1-5	—
L-E1-6	—
L-E2-1	—
L-E2-2	—
L-E2-3	—
L-E2-4	—

L-E4-1	-
L-E4-2	-
N-E1-1	+
N-E2-1	+
N-E2-2	+
N-E4-1	+

N-E1-2	+
N-E1-3	+

(A)



(B)

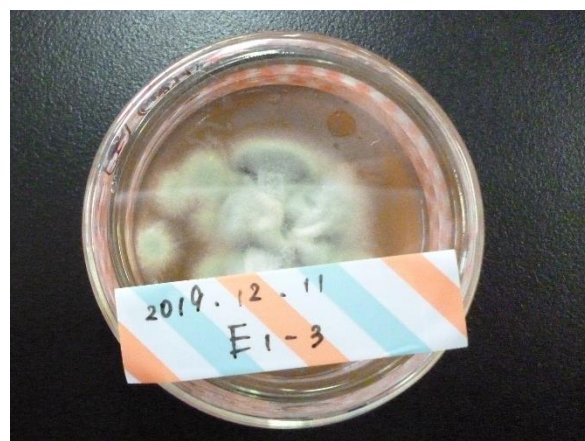
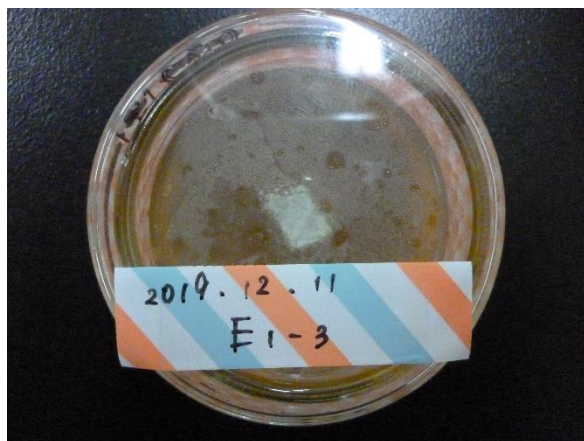


Figure 1. Comparison with and without lactic acid

(A) Before and after of L-E1-1(mold covered with lactic acid)

(B) Before and after of N-E1-1(mold without lactic acid)

#### 4 考察

乳酸ありの培地のカビは成長せず、乳酸なしの培地のカビは成長したことから、乳酸はカビを死滅させると考えられる。ただし、目視での判断であるため、カビが死滅したとは言いきれない。そこで、一度乳酸をかけた後、

純水を用いて培地の乳酸を取り除き、カビの成長を観察した。(表 2) 結果は以下の通りである。

Table 2 The first verification

Medium	Growth of Mold
--------	----------------

L-E1-3'	+
L-E1-4'	+
L-E2-3'	+

L-E2-4'	+
---------	---

※なお W-E1-3',W-E1-4',W-E2-3',W-E2-4' は乳酸を取り除いた培地である。



Figure 2. Before and after of medium removed lactic acid(L-E1-3'before&after

乳酸を取り除くとカビは成長したことから、乳酸はカビを死滅させるのではなく、成長を抑制すると考えられる。

私たちが用いた乳酸は液体であったが、カビの中には、乾燥を好むものが存在するため、液体状態の乳酸によりカビの成長が抑制されたとも考えられる。そこで、純水をかけた培地を用意し、カビが成長するかどうか観察し

た。(表 3 ) 結果は以下の通りである。

Table 3 The second verification

Medium	Growth of Mold
W-E1-1	+
W-E1-2	+
W-E2-1	+
W-E2-2	+

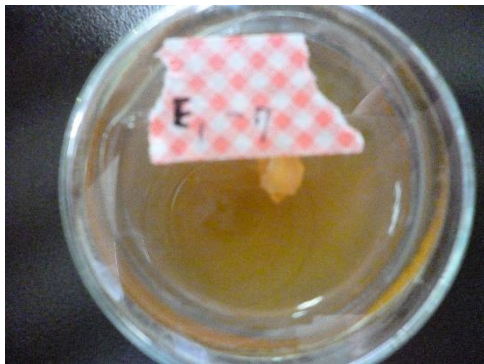


Figure 3. Mold covered with water(W-E1-1before&after)

培地のカビは成長したことから、乳酸が液体であることは、カビの成長に関与しないと考えられる。

乳酸の pH に注目すると、乳酸は弱酸性であるため、酸がカビの成長に関与しているのではないかと考えた。そこで、身近な酸とし

てレモン汁を培地にかけた。(表 4 )

Table 4 The third verification

Medium	Growth of Mold
Le-E1-1	+
Le-E2-1	+



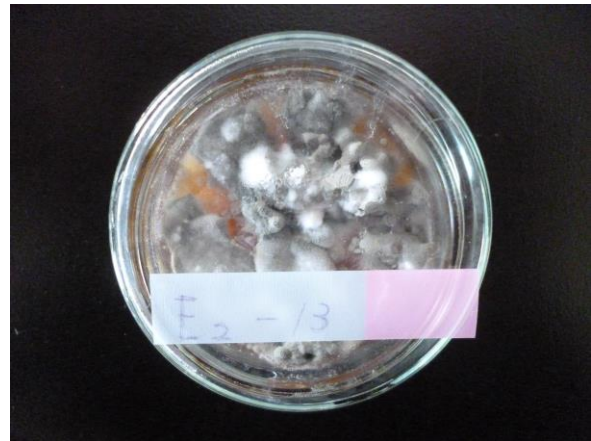
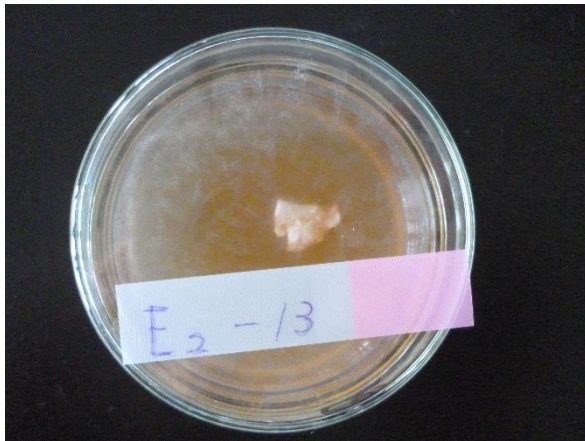


Figure 4. Mold covered with lemon juice(Le-E1-1 before & after)

レモン汁をかけてもカビは成長したことから、酸はカビの成長を抑制しない、または実験に用いたカビが耐酸性であると考えられる。しかし、レモン汁に含まれるクエン酸は呼吸基質であることから、レモン汁はカビの成長を抑制したのではなく、むしろ促進したとも考えられる。レモン汁は混合物であるため、純物質の酸（塩酸や酢酸など）を用いて実験すべきだった。また酸の化学的構造に注目すれば、より研究が発展したと思われる。そもそも私たちが用いた乳酸の質量パーセント濃度は 90 %であったため、浸透圧がカビの成長抑制に関与していた可能性がある。浸透圧を揃えて実験を進めるべきであった。今後は乳酸の他の特徴に注目し、カビの成長を抑制した原因が何か探っていきたい。また私たちはカビの同定まで行うことはできず、実験も一種類のカビに焦点を当てたものであるため、今後カビの同定を行ったうえで複数の種類のカビにおいても同様の結果が得られるのか実験する必要がある。

## 5 結論

はじめに、(第 1 節)で示した研究目的に対して、乳酸はカビを死滅しているのではなく成長を抑制しているということまでしめすことができた。漬物においても、乳酸菌が作り出す乳酸の働きによってその保存性の高さを生み出していると言える。しかし、乳酸がどのようにカビの成長を抑制しているのかを明らかにすることはできなかった。

## 6 謝辞

この研究を行うにあたり、助言、指導していただいた高橋昭宏先生、尻引美和子先生へ感謝申し上げます。

## 7 参考文献

高鳥浩介 久米田裕子 (2013):カビのはなし〜マイクロな隣人のサイエンス〜, 朝倉書店, 153p.  
北里環境科学センター(1997):カビに対する抵抗性, 飛雄商事株式会社, <https://www.hiyu.co.jp/products/kabiknight/data/kabi.pdf> (2019.6.5)