



# 納豆菌によるカビの抑制

## ～化学薬品を使わずに安全にカビを除去する～

お茶の水女子大学附属高等学校 2年 因藤真緒・梅津美羽

### 1, 研究背景

ガウゼの競争排除則とは、「生態学的地位(ニッチ)が等しい二つ以上の種は共存できない」という法則。

先行研究より、以下のことがわかった。

- ・ 納豆菌はシクラメン灰色かび病に対して安全に防除効果を発揮する<sup>[1]</sup>
- ・ 納豆菌が灰色かび病の発病、および感染源であるカビを抑制する効果を発揮する<sup>[2]</sup>

しかし、上記の研究では、特定のカビ病に対してのみの研究であり、環境変化の影響については言及されていない。

### 2, 目的

身近な菌の中でもより強く安全性が高い納豆菌と、カビを競争させたとき、納豆菌に有利な環境ならば、一般的なカビに対してもカビ繁殖を抑えることができるのではないかと。

一般家庭ではカビの除去に化学薬品が使われる。しかし、カビの除去に使われる化学薬品は、誤った使い方をすると塩素ガスが発生するなどの危険性が伴う。このことから、化学薬品を使わずに安全にカビを排除する方法を研究することにした。

### 3, 研究方法

実験目的：

納豆菌がカビの繁殖を抑える環境を見つける。

実験方法：

以下の順序に沿って実験を行う。

※納豆菌の培養方法は先行研究を参考にした。

- ・ 寒天培地をつくる
- ・ 納豆菌を寒天培地で培養する (図1)
- ・ カビを寒天培地で培養する (図2)



図1 培養中の納豆菌



図2 培養中のカビ

- ・ カビを滅菌した段ボール(6cm×6cm四方)に移して留置する(図3)
- ・ 納豆菌を滅菌水(15ml)に入れて納豆水をつくる
- ・ 納豆水(2ml)を段ボールに散布
- ・ カビを移した段ボールに納豆水を散布

カビのみを移した段ボール  
納豆水のみを散布した段ボール  
カビを移した段ボールに納豆水を散布した段ボール  
この3つを1グループとし、3セット作りそれぞれをA,B,Cとする。



図3 段ボールに移したカビ

**A 4°Cで留置**  
冷蔵庫で1週間経過観察  
カビの繁殖が低下する温度

**B 室温(28°C)で留置**  
部屋で1週間放置  
比較対象

**C 40°Cで留置**  
インキュベーター内で1週間経過観察  
納豆菌が活発になる温度

測定方法

カビと納豆菌の優劣の結果について

- 1, 一週間経過後、納豆菌が明らかにカビの繁殖を抑えていることを目視で確認する。
- 2, さらに1週間常温で経過観察し、カビが再繁殖しないことを再度目視確認する。

以上の1, 2を満たしたとき、納豆菌がカビを抑制できたとする。

### 4, 現状

実験途中であり、カビを滅菌した段ボールに移す段階まで進んでいる。今後はカビを十分に繁殖させた上で、納豆水を散布する段階から引き続き実験を行っていく予定である。

カビは1か月培養させており、問題なく繁殖しているため、今後実験も問題なくカビを使用できると考えている。

納豆菌は3週間培養している。培養するために納豆を使用するため、豆自体の腐敗によるカビが発生する事態があったが、別の培地で新しく納豆菌を培養させ、順調に繁殖しているため、納豆菌についても問題なく実験に使用できると考えている。

### 5, 今後の展望

実験を完了させた上で、

- ・ 納豆菌がカビの繁殖を制御できなかった場合、環境の改善をした上で再度実験を行う。
- ・ 納豆菌がカビの繁殖を抑制できた場合、実際に家庭内でカビを除去する場合を想定した追加実験を行う。

今回の研究では、段ボールを用い、温度を変化させての実験を行っている。家庭内では、カビは段ボール以外の場所にも発生し、また温度だけでなく湿度による影響なども考えられるため、より家庭環境に近づけた別条件での実験も重ねていきたい。

### 6, 参考文献

[1]石川祥子. 納豆菌(Bacillus subtilis var. natto)を用いたシクラメン灰色かび病のバイオコントロール. 茨城県病害虫研究会報. 2012 [2010932654.pdf \(affrc.go.jp\)](https://www.affrc.go.jp/)

[2]橋本俊祐. 納豆菌(Bacillus subtilis var. Natto)によるイチゴの灰色かび病に対する抑制効果. 日植病報. 2012

守田智. 環境変動と居住地移動のある2種競争系における共存. 静岡大学数理解析研究所講義録. 2016 [数理解析研究所講義録第1994巻 \(kyoto-u.ac.jp\)](https://www.kyoto-u.ac.jp/)

米島香織. 間欠的時間変動を伴う種間競争関係下にある2種の絶滅と存続. 奈良女子大学. 1999 [soturon-yonejima.pdf \(tohoku.ac.jp\)](https://www.tohoku.ac.jp/)