

納豆菌がカビの増殖に与える影響

The Effect of Natto Bacteria on Growth of Mold

千葉県立船橋高等学校普通科 3 年
竹本 好花

はじめに（研究背景）

ペニシリンが抗生物質として利用されているように、カビがバクテリアの成長を抑制するという話は有名である。しかし、一部の農家ではカビが原因であるうどん粉病やキクの白さび病の対策としてバクテリアである納豆菌を利用している。このように広く知られている現象とは反対である、バクテリアがカビの成長を抑制するという現象に興味を持った。さらに、納豆菌によって成長が阻害されるカビが他にも見つければ、作物の収穫量が増えるなど、生活の中で役立つことがあるのではないかと考えた。これらの理由からこの研究を行うことにした。

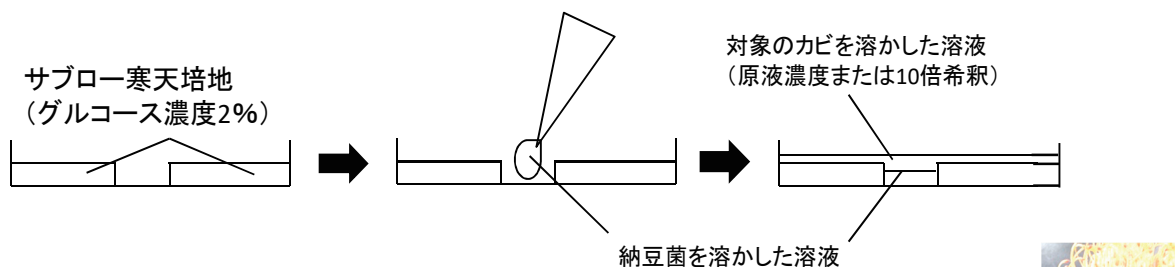
研究を始めるにあたり、納豆菌を市販の納豆 1 粒（株式会社タカノフーズ「水戸の副将軍 国産大粒」）から単離した。

目的

納豆菌はうどん粉病やキクの白さび病以外の身近なカビの増殖にも影響を与えるかどうか確かめる。

方法

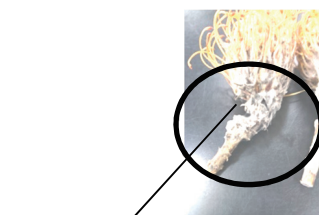
サブロー寒天培地（グルコース、ペプトン、寒天）の中央に穴を作り、その穴に納豆菌の入った溶液 1.0mL を入れる。次に対象のカビを溶かした溶液 1.0mL を穴の上から寒天培地全体に塗り広げ、阻止円の有無を確認する。なお、対照実験を行うために実験Ⅱと実験Ⅲでは納豆菌を中央に接種せず、カビのみを塗ったプレートも用意した。



実験Ⅰ

身近なカビを培養し、カビの大まかな種類を特定する。
今回はピンクッションという花を使用した。

- ① ピンクッションの水を換えずに 1 週間放置した後、ピンクッションに生えたカビを白金耳で 1 掻き取り、滅菌水に溶かした。

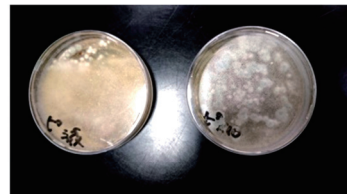


発生した青灰色のカビ

- ② ①の溶液を 10 倍に希釈した。
- ③ ①と②の溶液をそれぞれサブロー寒天培地に塗り広げ、室温（約 19℃）で 3 日間培養した。

結果 I

①の溶液と②の溶液の両方において青いコロニーが観察された。
これを光学顕微鏡(600 倍)で観察したところ、胞子のう柄の先端がほうき状に分岐していた。



考察 I

ピンクッションに生えたカビはアオカビ類であると考えられる。

(写真)左:①のシャーレ3日後
右:②のシャーレ3日後

実験 II

納豆菌がアオカビ類の増殖に与える影響を調べる。

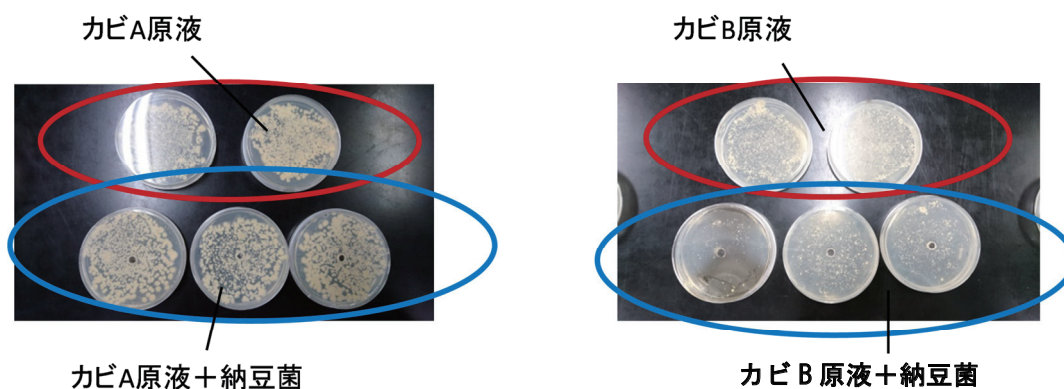
今回実験 I で得られたカビがアオカビ類であるため、これを用いて実験 II を行った。

- ① 実験 I でピンクッションのカビを 10 倍に希釈した溶液（実験 I ②）のプレートからコロニーを 2 つ選び、カビ A コロニー、カビ B コロニーとした。
- ② A コロニー、B コロニーを別々に滅菌水に溶かした。これをカビ A 原液、カビ B 原液とした。
- ③ ②の溶液をそれぞれ 10 倍に希釈し、カビ A10 倍希釈液、カビ B10 倍希釈液とした。
- ④ 単離した納豆菌を滅菌水に溶かした。
- ⑤ ②、③、④の溶液を方法に示した手順でサブロー寒天培地に撒いた。プレートの種類は以下の通りである。
- い) カビ原液：中央の穴に納豆菌を入れず、培地の表面にカビ原液のみを塗ったプレート
 - ろ) カビ原液＋納豆菌：中央の穴に納豆菌を入れ、その上からカビ原液を塗ったプレート
 - は) カビ 10 倍希釈：中央の穴に納豆菌を入れず、培地の表面にカビ 10 倍希釈液のみを塗ったプレート
 - に) カビ 10 倍希釈＋納豆菌：中央の穴に納豆菌を入れ、その上からカビ 10 倍希釈液を塗ったプレート
- ⑥ 5 日後、すべてのプレートのカビのコロニーの個数を数え、プレートごとにその平均値を算出した。

結果Ⅱ

	カビ A 原液	カビ A 原液 + 納豆菌	カビ A10 倍希釈	カビ A10 倍希釈 + 納豆菌
コロニー(数)	多数	114.3	179.0	96.0

	カビ B 原液	カビ B 原液 + 納豆菌	カビ B10 倍希釈	カビ B10 倍希釈 + 納豆菌
コロニー(数)	多数	47.3	8.5	計測不能



- ・カビのコロニーの数が B コロニーより A コロニーの方が多かった。
- ・納豆菌を入れた方がカビのコロニーが少なかった。

考察Ⅱ

カビのコロニーの数がカビ A コロニーの数が多く、カビ B コロニーの数が少なかった理由として、以下のことが考えられる。

- ・元々カビ B コロニーは撒いた菌体が少なかった。
- ・納豆菌がカビの成長を抑制した可能性がある。

実験Ⅲ

納豆菌がトマトに生えたカビの増殖に与える影響を調べる。

- ① 市販のトマトを 30℃で 1 週間放置した後、トマトに生えた黒いカビを白金耳で 1 掻き取り、滅菌水に溶かす。
- ② ①の溶液を 10^2 倍に希釈する。
- ③ ②の溶液をサブロー寒天培地に塗り広げ、25℃で 3 日間培養する。

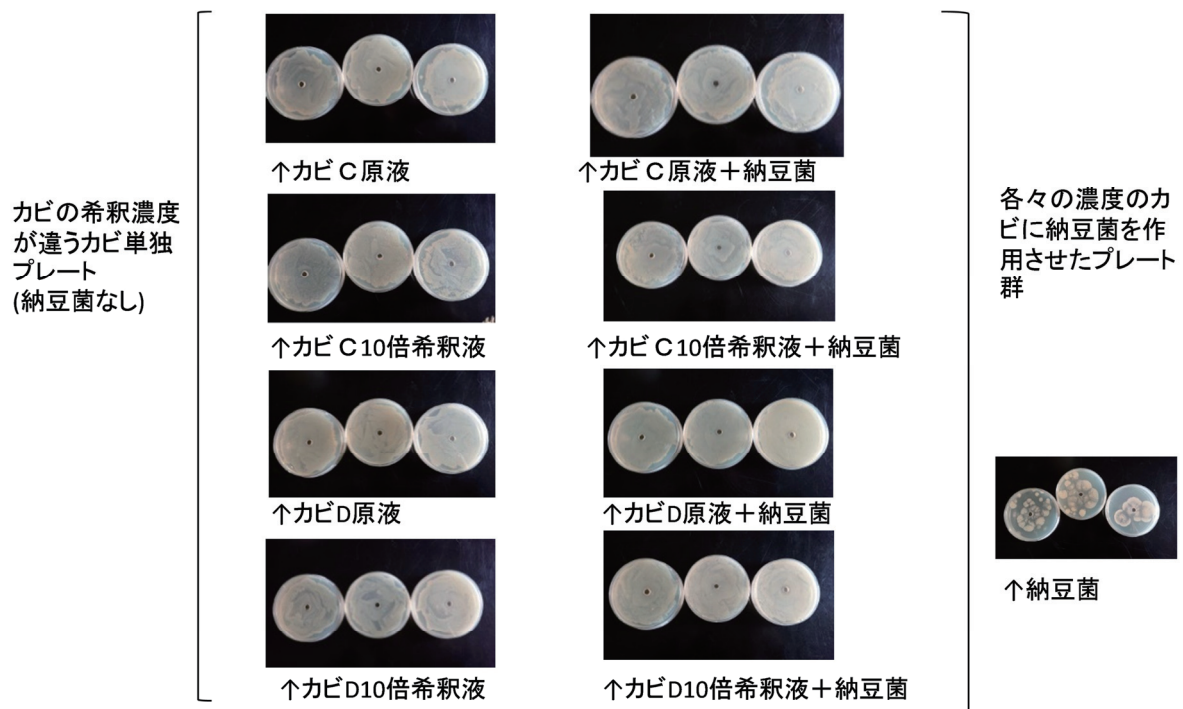


↑30℃で1週間
放置したトマト

- ④ 3日後、プレートからコロニーを2つ選び、Cコロニー、Dコロニーとする。
 - ⑤ Cコロニー、Dコロニーを別々に滅菌水に溶かした。これをカビC原液、カビD原液とした。
 - ⑥ ⑤の溶液をそれぞれ10倍に希釈し、カビC10倍希釈液、カビD10倍希釈液とした。
 - ⑦ 方法に示した手順で作ったプレートを30℃で5日間培養し、阻止円の有無を確認する。
- ※コロニー数の計測は行っていない。

結果Ⅲ

いずれのプレートにも阻止円は見られなかった。



考察Ⅲ

納豆菌はトマトに生えた黒いカビの増殖には影響を与えない可能性がある。

結論

今回の研究では、納豆菌がカビの成長を抑制した可能性があるが、確証は得られていない。

今後の展望

- ・今回は1種類の溶液につき最大3枚のプレートで実験を行ったが、より正確なデータを得るためにプレートを増やす。
- ・複数種のカビが含まれている可能性があるので、カビも単離を行い、カビの種類をより細かく特定してから実験を行う。
- ・カビと希釈倍率を変えた納豆菌を液体培地で培養し、コロニーの数を比較する。
- ・コロニーの数が非常に多くプレート1枚を調べるのにとっても手間がかかったので、プレートのある一部の面積に占めるコロニーの割合で結果を出す。

研究の経過・反省・感想等

今回の研究で大変だったことは大きく分けて3つある。

一つ目はスケジューリングだ。微生物の実験は手順が多く、特にカビは成長に時間がかかるため、実験の準備から観察までをするのに1週間分の予定をまとめて組まなければならなかった。

二つ目はコンタミを防ぐことだ。実験に関係のない菌が混ざること防ぐために空気の流れや目に見えない菌の存在に細心の注意を払った。

三つ目は実験で使う培地探しだ。カビの培養に向いている培地とバクテリアの培養に向いている培地は異なる。バクテリアを培養する際は糖の入っていない培地を使うが、カビを培養する際はバクテリアの増殖を防ぐために培地に糖を入れる。両方の生育に向いている培地はないかと探したが、本校の課題研究で糖の入っているサブロー寒天培地でも納豆菌が増殖可能であるとわかったので、今回はサブロー寒天培地を使用した。

初めは海外に行きたいという単純な理由で始めた課題研究であるが、本当にやってよかったと思っている。機械の扱い方などでたくさん失敗し、休み時間は休む暇もないほど忙しい毎日を送っていたが、それらのすべてが良い経験となった。また、実験の楽しさを感じ、誤解のない簡潔な文章で表現することの難しさを痛感した。

今回はあまり納得のいく結果が得られず、改善点も多いので、機会があれば続きをやりたい。

参考文献

農山漁村文化協会 「農家が教える 微生物パワー とことん活用本 防除、植物活力剤から土づくりまで」

安藤昭一 「微生物実験マニュアル」 技報堂出版

中西載慶 「微生物基礎」 実教出版