

納豆菌の抗菌作用に関する研究

1年1組 脇本秀太郎 1年2組 杉垣 彪眞
1年2組 中村 祐太 1年3組 畠山 彪
指導者 高野 昌志

1 課題設定の理由

冷蔵庫に入っていた何か月も前の納豆が、腐らず、カビも生えていないのはなぜだろうと気になっていた。調べてみると、納豆は大豆に枯草菌の一種である納豆菌が繁殖し、タンパク質を分解してできている発酵食品であり、また、納豆菌は抗菌作用が強いことが分かった。納豆菌は、教室やグラウンド、道路、駐車場など、どこにでも存在していること（田中ら 2002）が分かっており、校外の様々な場所に存在しているカビや細菌類に対してどのように作用しているかということ調べるため、本課題を設定した。

2 仮説

- (1) 多い少ないの差はあると思われるが、カビや細菌類は、どの場所でも存在している。
- (2) 納豆菌の抗菌作用により、カビや細菌類は繁殖しにくい。

3 実験・研究の方法

(1) 培地

培地づくりは実験の前日に実施し、簡易無菌操作（向研究室）を用いた。無菌水：寒天粉：コンソメ顆粒＝100：10：1の割合で混合し、ガスバーナーで20分間熱して溶かす。無菌シャーレに20mL注ぎ、固まったら上下反対にしておく。翌日、何も繁殖していないことを確認して実験に使用する培地とする。

(2) 採集場所

生物実験室（教卓）、体育館横男子トイレ、武道場、運動場、国道56号線（正門前）で、培地を上に向けてシャーレの蓋を30秒開け、カビや細菌類を採集する。

(3) 納豆菌

各採集場所でカビの孢子や細菌などを採集した後、納豆菌を植えつけるシャーレには、簡易無菌操作で市販の納豆を中心にのせる。

(4) 培養

培養は、40°Cに設定し、インキュベーターで、24時間行った。

(5) 研究1（予備実験、生物実験室で実施）

実験の前日に、培地を作成し、カビや細菌類の発生がないことを確認したうえで、ア～エの操作を実施した。

ア シャーレのふたを開けない培地

イ 培地を上向きにしてシャーレのふたを30秒開いた培地

ウ 簡易無菌操作で納豆を3粒入れた培地（この培地に生じたコロニーの形状で納豆菌のコロニーかどうかの判定に用いた。）

エ イの培地に簡易無菌操作で納豆を3粒入れた培地

インキュベーターで40°C、24時間培養し、生じたコロニーの形状により、カビや細菌類の中での納豆菌の繁殖の様子を観察した。

(6) 研究2

実験1の培地に様々な場所でカビや細菌類を採集し、繁殖の様子、納豆の抗菌作用の様子を観察する。観察後の培地にある全てのコロニーをトレースしたうえで、方眼紙にコピーし、

全コロニーの面積に対する納豆菌のコロニーの割合 (%) を求めた。(図 1)

4 結果と考察

(1) 研究 1

納豆の周囲に納豆菌のコロニーが広がっている。クリーム色で周辺が多少ギザギザになっているのが納豆菌の特徴(田中ら 2002)で、実験に使用した市販の納豆からも同様な形状のコロニーが生じている。

(2) 研究 2

各採集場所におけるカビや細菌類のコロニーと納豆菌のコロニーの合計の面積に対する納豆菌のコロニーの面積比を%で表し、比較した(表 1)。

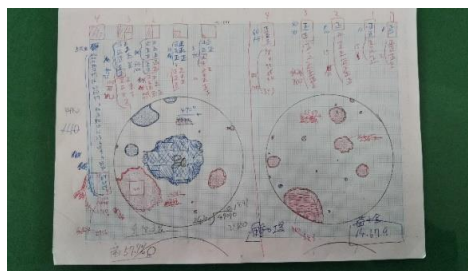


図 1 コロニーの面積を求める



図 2 納豆菌のコロニー



図 3 カビや細菌類のコロニー

表 1 全コロニーに対する納豆菌コロニーの面積比

採集場所	①トイレ	②運動場	③武道場	④国道	⑤生物実験室
割合 (%)	91.5	57.7	68.1	52.2	80.5

割合に差はあるものの、どの実験でも、納豆菌がコロニーを形成しているところでは、カビや他の細菌類のコロニーの発生が抑えられていることから、納豆菌には抗菌作用があることは明らかであると思われる。



図 4 納豆菌+カビや細菌類



図 5 カビや細菌類のみ

5 まとめと今後の課題

全コロニーに対する納豆菌コロニーの面積比は、建物内(①トイレ 91.5%、③武道場 68.1%、⑤生物実験室 80.5%)に対して野外(②運動場 57.7%、④国道 52.2%)は、少ない割合になった。コロニーの形状から、野外では採集した細菌類のうち、枯草菌(納豆菌)の割合が高かった。このことが、差につながったのではないかと考えている。

いずれにしても、納豆菌がカビや細菌類の繁殖を抑え、抗菌作用があることを確認することはできた。今回は、手作業でコロニーの大きさを測定したが、今後は、iPadなどのICT機器を用いた測定の電子化や、建物内と屋外で実験結果が異なった原因を研究していきたい。また、市販納豆の納豆菌と野外の納豆菌(枯草菌)や、異なるメーカー製納豆の納豆菌の抗菌作用の違いについて研究していきたい。

参考文献

- ・田中ら(2002)「納豆をつくる」平成13年度愛媛県立西条高等学校理数科課題研究発表会資料
- ・無菌操作の方法 <http://www.ed.chime-u.ac.jp/~muko-lab/>