

大豆以外の豆で納豆が作れるか

「納豆状態」を数値で表現する

What Kinds of Beans Work to Make Natto Except for Soy Beans

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年
黒須慎一郎 金子明里咲

The purpose of this experiment is to display “NATTO” condition by numerical value. We defined “NATTO” as what are changed into sticky condition by natto bacilli. We added natto bacilli taken from natto on the market into several beans and cultured them at 30°C. Four days after this incubation, we absorbed changes of them and compared their appearance with viscosity of stayed liquid. According to this, we found that there is no particular relationship between whether their appearances are closer to natto and whether they are more viscid or not. This experiment shows we couldn't display change of natto by numerical value. Next, we extracted γ -polyglutamic acid, which is main ingredient of the viscosity from cultured beans and measured their mass. We also observed changes of beans at the same time. We noticed that when the appearance is natto condition, the mass of γ -polyglutamic acid increase. As a result, γ -polyglutamic acid may indicate degree of natto condition.

1 はじめに

納豆になったかどうかを漠然とした個人の感覚ではなく、何らかの科学的な数値で表し比較するというのが本研究の意義である。

2 研究目的

糸がひけるほどの粘りがある状態を「納豆状態」になったと定義し大豆以外の豆に納豆菌を加えて納豆と同じ状態を作り、納豆の状態を何らかの科学的な数値で表す。

3 実験

実験① 納豆菌を加え培養し残った液体の粘度を比較する

(仮説) 豆の種類ごとに粘度が異なる

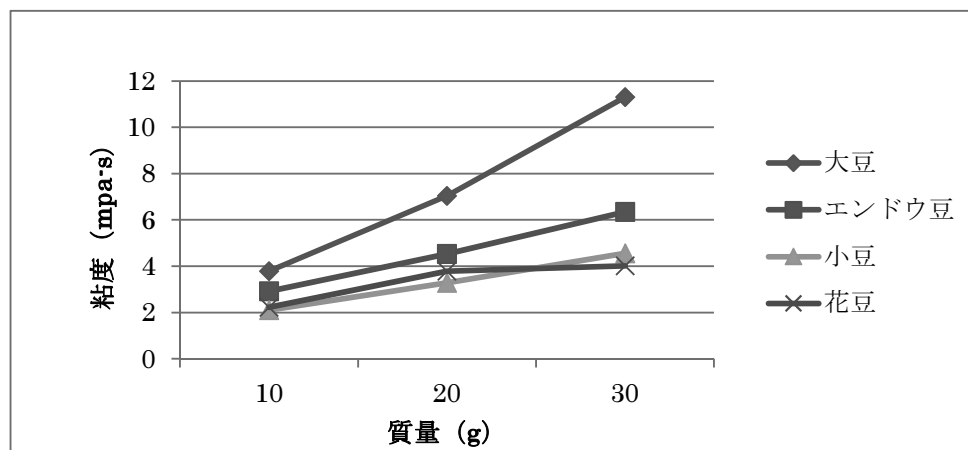
(方法)

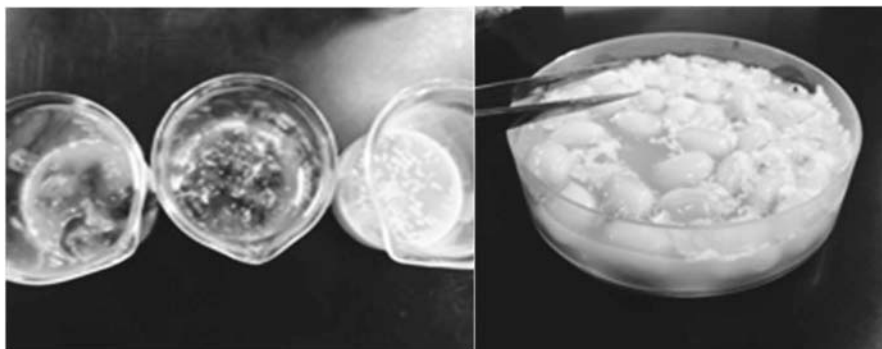
1. 食用として的大豆・小豆・赤紅隠元豆・エンドウ豆を 10g・20g・30g に分けビーカーに入れ一晩水に浸けた。
2. 豆をオートクレーブで滅菌した。
3. 市販の納豆(株式会社ミツカン 極小粒納豆) 一粒を 10mL の滅菌水に加えよく振り、その納豆菌の入った溶液を 2mL ずつ各ビーカーに加えた。
4. 30℃のインキュベーターに入れ 4 日間放置した。
5. ビーカーの中にある豆の変化を観察した。また、培養液の粘性を粘度計(vm・10A)で測定した。

(結果)

それぞれの豆の質量が増えるにつれて粘度が大きくなった。

培養液の粘度に、豆の種類の違いによる顕著な差は見られなかった。





(考察)

豆の種類と残った液体の粘度にはっきりとした違いが現れなかったことから、「納豆」と呼ばれる状態になりやすいかどうかを、残った液体の粘度の比較で表すことができなかったと考えられる。

実験② 納豆菌を 2 種類の豆に加えて培養し、 γ ポリグルタミン酸を抽出して質量を比較する。

(仮説) 他の豆と比べてタンパク質の含有量が多い大豆の方が γ ポリグルタミン酸の生成量が多くなる。

(方法)

1. 20g の大豆・花豆を実験①と同じ手法で 3 個用意し 4 日間放置した。
2. 200mL ビーカーに飽和炭酸ナトリウム水溶液 70mL を加えて湯銭鍋で 70℃ に加熱した。
3. 大豆・花豆を 2 のビーカーに入れ、泡が出なくなるまで軽にかき混ぜた。
4. 吸引ろ過し、ろ液をビーカーに入れた。
5. クエン酸を加えながら、pH3～pH4 にして攪拌した。
6. 塩化ナトリウムを加えて飽和させた。
7. 100mL のビーカーに、エタノール 30mL を取りガラス棒でかき混ぜながら、6 の液体を少しずつ加え抽出した γ ポリグルタミン酸の質量を測定した。

(結果)

平均した数値から大豆の方が γ ポリグルタミン酸の質量(g)が大きい。

	①	②	③	平均(g)
大豆	2.36	2.50	2.71	2.52
花豆	1.15	1.11	0.89	1.05

(考察)

この2種類の豆の結果より、タンパク質の含有量（大豆 35.3g、花豆 17.2g）の大きい豆の方が、「納豆」と呼ばれる状態に近づくと考えられる。だが、豆の種類が少なかったため今後は豆の種類を増やし検証する必要がある。

4 結論

実験結果から納豆になったかどうかを培養液の粘度で表すことはできない。また豆の種類を増やし、 γ ポリグルタミン酸の質量で数値化できる事を明らかにしたい。

5 今後の課題

全体的にデータが少ないので実験回数を増やす。

グルタミン酸の取り出し方でもっと簡単な方法がないか調べる。

ほかの方法で数値化をする。

6 感想

実験器具の使い方や菌についてだけでなく、「科学的な数値化」をすることの大変さ、重要さを学ぶことができた。ほとんど喋った事のない二人、周りよりも遅れてのスタート、と不安要素もあったが結果を出して終わることができて良かった。

参考文献

「環境・材料の違いによる納豆のでき具合について」

千葉県立船橋高等学校 鈴木景子

「納豆のねばねばで水質浄化」

大阪府立大手前高等学校