

納豆とネバネバのひみつ

— 美味しい実験 —



富士見台小学校

4年2組 大野 耕太郎

目次

はじめに

1 納豆一ぼくのぎ問一

2 納豆菌をけんびきょうで見てみよう

3 納豆を自分で作ってみよう

4 イースト菌で納豆は作れるか

5 いろいろな食べ物で納豆を作ってみよう

6 納豆スイーツは美味しい？

7 熱帯魚は納豆を食べるかな？

8 納豆のネバネバ物質を取り出してみる。

おわりに

参考にした本、ウェブサイト

はじめに

ある日、ぼくは、家にあった「ミクロの世界」という本を見ていた時、食べ物をおいしくする菌があるということを知りました。「菌でおいしくなる？」どういうことなんだろう？と、思っていると、いつも食べている納豆も、菌のはたらきで出来ていることを知りました。そこで、納豆について調べてみることにしました。

納豆の工場に行ってみた。

茨城県にある、「タカノフーズ」さんの、納豆工場と、納豆はく物館に行ってみました。

★パックの納豆は、こうして作られている!!

- ① 大豆を一ばん水につける。
- ② 大豆をゆでる。
- ③ 大豆があたためられ、納豆菌液をふきかける。
- ④ パックにつめる。
- ⑤ ビニールのシートをかぶせる。
- ⑥ タレやからしをシートの上にのせる。
- ⑦ フタをして、よく40℃あたためられた釜に入れる。
- ⑧ よく1日室で発酵させたものをパックにうつす。
- ⑨ よく5℃の冷蔵庫で半日から1日おかせたら、完成!!!



1 納豆 —(ぼくのき)問—

Q1: 納豆の名前の由来

Q2: 納豆はだれが最初に食べ始めたの?

Q3: 納豆の種類はどのくらいあるの?

Q4: 納豆1パックに、どのくらい納豆菌がいるの?

Q5: 納豆はくさらないの?

Q6: ネバネバの正体は?

Q7: 納豆菌は何度までたえられるの?

Q8: 納豆はまぜればまぜるほどおいしくなるのは本当?

Q9: 納豆は外国にもあるの?

Q1: 納豆の名前の由来

お坊さんが、納所(寺の台所)で作っていた、^{納所}豆と呼ばれていた物が、つまって納豆になったという説が、よく知られています。また、北の国では「神様に納めた豆」なので、納豆という説などもある。

納豆と豆腐の文字を、反対にしたほうがいいと思ったのですが、中国では「くさる」という漢字は、ブヨブヨしている物という意味で、豆がブヨブヨしているとかる物という意味で、今の文字になりました。

Q2: 納豆は、だれが最初に食べ始めたの?

じょう文時代の終りごろから納豆のような物はあったと言われている。いろいろな説があるが、今のような系を引く納豆は今から1000年くらい前、年中戦争がおこっていたころ、軍馬の体力

がもつように、ワラだけではなく、に
た大豆もつめていました。その時に、
ワラについていた納豆菌が、大豆にふ
着して、軍馬の体温で発酵して納豆
になったと言われています。そして、
おなかがすいていた人々が、どく味を
してみたところ、とてもおいしいとい
うことで納豆がはいま、たと言われ
ています。納豆の歴史にはいろいろな説
がありますが、いずれにしても、に豆
と、ワラの出会いがき、かけたと考え
られています。

Q3: 納豆の種類はどのくらいあるの?

大きく二つに分かれて、糸引き納豆
と、しおから納豆があります。糸引き
納豆はそこから、4つの種類に分かれ
ます。

く糸引き納豆

①ネバネバ納豆

②大粒、中粒、小粒、引きおりや、黒
豆などの大きさや、豆がちかう納豆。

② 干し納豆

納豆に、しおと小麦こなどをまぶして、干した納豆。

③ 五斗納豆

糸引き納豆に、しお、こんぶなどをまぜて、発酵させた納豆。

④ 納豆加工品

油であげたドライ納豆。フリーズしたドライ納豆もある。

くしおから納豆?

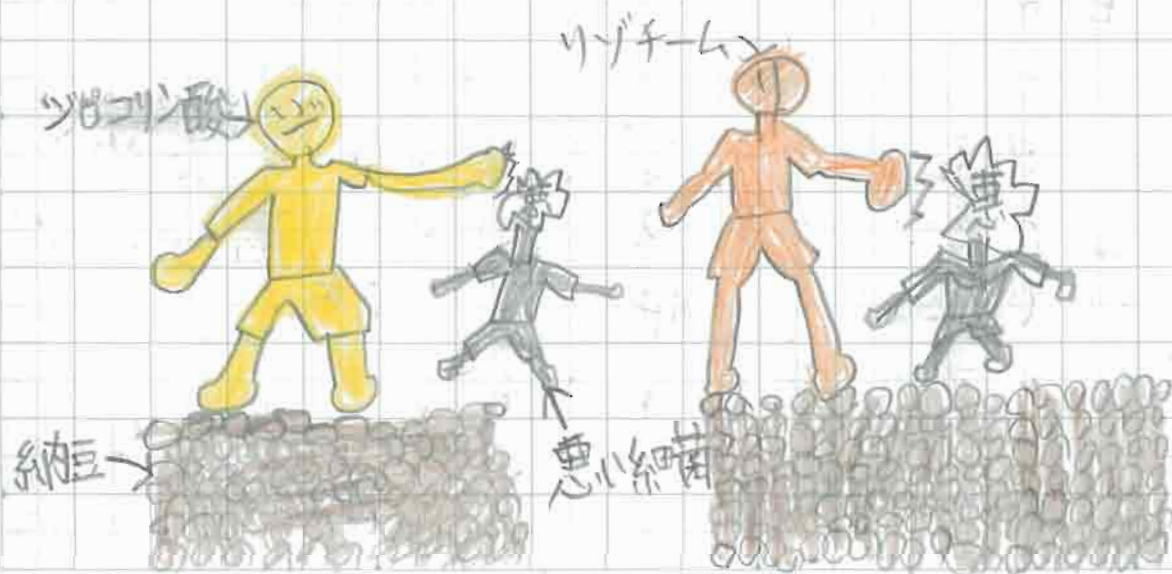
寺納豆や、浜納豆とよばれ、こうい菌で発酵する。

Q 4 : 納豆1パックにどのくらい納豆菌がいるの?

納豆1gには、納豆菌がやく10億個ふくまれている。スーパーで売られている50gの納豆の中には、納豆菌が、50億個もふくまれています。

Q5: 納豆はくさらないの？

昔ながらの方法でよくじゅく成させました納豆は、くさらないと言われていいます。食べ物がかくさるというのは、体に悪い細菌が、食べ物について、それを食べながら仲間をふやし、そして食べ物を変化させるということです。よくじゅく成した納豆には、ジビコリン酸やリゾチームなどの抗菌物質がふくまれているのでくさりません。でも、スーパーなどに売られている納豆が、すべてよくじゅく成した納豆とはかきりません。ちなみに、ほかん期間が長いほど、においがきつく、味もこくなるそうです。



Q6: ネバネバの正体は?

ポリグルタミン酸というアミノ酸とフラクタンという糖質が結びついて出来ています。ネバリを出すのがポリグルタミン酸で、ネバリを安定させるのがフラクタンです。グルタミン酸は、うま味成分として知られています。ちなみに、ネバネバがどこまでのびるかトリビアの種という番組でやっていたのですが、12m 60cmまでのびました。

Q7: 納豆菌は何度までたえられるの?

納豆菌は胞子を形成するため、かくなかんきょうでも生きのびることが出来ます。100℃にすると多くの細菌が死んでしまいましたが、納豆菌は死にません。納豆菌をいなくさせるためには、120℃の温度が必要です。高温に強いだけでなく、低温にも強く、マイナス100℃でも死にません。酸や、アルカリにも強く、少なくとも、pH 1.0からpH 10.0のかんきょうでも生きの

びることができる。

Q8: 納豆はまぜればまぜるほどおいしくなるのは本当?

主に納豆の味や、えいようはかわりませんが、舌ざわりがあります。フフフがいい人は、たくさんまぜて、そうでもなくていい人は、あまりまぜなくていいそうです。

Q9: 納豆は外国にもあるの?

タイのアンポーン村という所には、引きわりじょうの納豆があったり、ミャンマーの、カチン州という所には、バナナの葉、ばでくるんだ、日本の納豆によく似た納豆があります。また、ネパールのカレーの中に干し納豆が入っている物があたり、インドには、小さなボールのような納豆があるそうです。

2 糸内 豆菌を見える!

- ①めんぼうを使っ、て糸内
豆の表面をこす。た。
- ②スライドガラスにぬ
り広げる。
- ③ドライヤーでかあか
す。
- ④ライトせん色液をか
ける。
- ⑤水であらい流す。
- ⑥ドライヤーでかあか
す。
- ⑦けんびきょうでかん
ぞつする。(倍り1000倍)

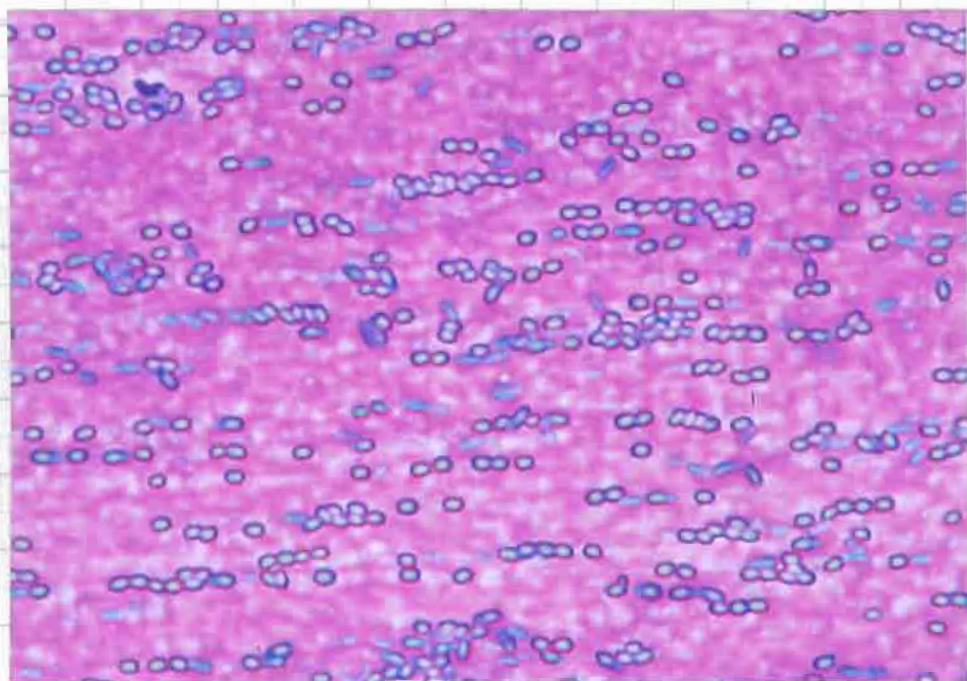


納豆菌

がほう?
(芽胞)

(下の写真では青っぽく写っているけど)
実際は黄色っぽくみえた。

お米のような形をしていて、まるで納豆の中に小さな納豆があるようだった。むらさき色のかほうのような物も見えた。



ろ 納豆を自分で作ってみよう

＜材料＞

- ・水^煮してある大豆
- ・納豆菌（成瀬醸造化学研究所から買った物）耳かき1ぱいをお湯にとかした。
- ・プラスチックケース

＜方法＞

大豆に納豆菌をまぜて、プラスチックケースに入れる。空気あなをあけて、クーラーボックスに入れる。40°くらいの所においておく（30時間）その後、20時間くらいそう庫でじゅく成させた。



く結果

見ため：色が茶色っぽく変わっていた。
少し、あちが表面についていた。

匂い：本当に納豆の匂いになっていた！

糸引き：かきまぜると、納豆のように
糸を引いていた。

やわらかさ：もとの煮豆よりも、少し
やわらかくなっていた。

味：スーパーの納豆より、数十倍おい
しく感じた。



4 イースト菌で納豆は作れるか

・しおから納豆が、コウジ菌で発酵しているの、イースト菌でも納豆が作れるか、実験してみた。

＜材料＞

- ・ドライイースト 6g
- ・40℃のぬるま湯
- ・さとう 8g
- ・水煮してある大豆

＜方法＞

よび発酵させて、ふくらんだイースト菌の液を、煮豆によく混ぜる。あとは、納豆作りといっしょ。

＜結果＞

見ため：変なっ、ていなかっ、た。

匂い：不思議な匂いがした。

糸引き：糸は引かない。

やわらかさ：あまりやわらかくなかった。

味：豆の味がした。

＜分かったこと＞

イースト菌では納豆はできない！！



納豆を作った感想

納豆がうまくできて、うれしかった。
納豆菌で納豆以外の物が作れないのか気になる。

納豆が納豆菌耳かきしゅいでも作れるのか、すごいと思った。

イースト菌で納豆を作った感想

ほぼ変わらなくて、少しざんねんでした。納豆はイースト菌では作れないことが分かった。パンを作る時は、小麦こと、イースト菌を使うので、大豆をきなにし、イースト菌を入れたら、納豆が出来るのか、それとも、きなこパンができるのか、今度実験してみようと思いました。

5 いろいろな物で納豆を作ってみよう

ポイフルの形が納豆みたいで、納豆になったら面白いと思ったので、ポイフルが納豆になるか、実験しました。また、ほかのいろいろな物も、納豆にしてみました。

＜材料＞

- ・ポイフル→(グミ)
- ・木綿豆腐
- ・プロセスチーズ
- ・コーンのかんづめ
- ・ナタデココ
- ・白花豆

＜方法＞

納豆の作り方と同じ。
発こう・じゃく成した後に、納豆になったかどうか、かんさつした。

(クーラーボックスに入れて40℃くらいの所に30時間おく。20時間くらいでじゃく成)



白花豆は糸引き→
ていたけどとても
まずかった
今まで食べたことが
ない。美味しい味。

ナタデココ
↓



←チーズは、うま味
がましてとても
おいしかった。
味がまろやか
になっていた。



←豆が
ドロドロになった。

↑
コーン

ポイフルが糸引き→
いならなくてざん
ねん。



結果7

豆ふ	白花豆	チーズ	コーン	ナタデココ	ポイフル
見ため ドロドロにし けた茶色い 液体	あまり変えて いなかった	変えない	ややとけている 感じ	何も変えてい なかった	少しとけて表 面がざらざら していた
匂い きなこのような 匂いがした	くさい匂いがし た	強くなっている 少しすばい匂 いがした	糸内豆とほちか うくさい匂いが した	あまり匂いが しなかった	ポイフルの匂 いがした
糸引き ほんの少しだけ 糸を引いた	<u>糸は引いた</u> 下にネバネバが たまっていた	糸は引かなかった	糸は引かなかった	糸は引か なかった	糸は引かず、 ベトベトとい った
やあら かさ	とけて液体い なっていた	やあらがくぼいも あった	やあらがくぼい もなかった	もとのままだ った	とけてやあら がなくなってい た
口来	おいしくなった。 糸内豆の味で はなかった	うまみがま おいしかった	まずかった	もとのままだ った	ポイフルそのま まの口来だ った

この実験でわかったこと、不思議
に思ったこと

納豆菌を加えて、糸を引くようになる
のは、豆と豆で出来た食品だけだとい
うことがわかりました。でも豆ふは大豆
で出来ているのに、なぜあまり糸を引か
なかったのか、気になりました。豆ふは
大豆のしぼり汁の豆にゃうで出きている
ので、今度は、大豆のしぼりかすの、お
からで、ためしてみようと思いました。

追加実験①

今回調べた6つのうち、納豆菌を加え
る前よりも、やっぱり、なっ物は豆ふ
と、チーズと、コーンと、ポイフルの牛
乳でした。納豆菌には、いくつかの食べ
物をやっぱりする力があるんじゃない
かと思いました。

追加実験②

今回の実験で、納豆菌でおいしくなっ
たのは、チーズだけでした。お店で売れ
るかも！と思いました。反対に1番おい
しくなかったのは、白花豆でした。糸は
引いておいしそうだったのに、なぜおい
しくなかったのか不思議に思いました。

★追加実験★

①おからや、きなこで納豆を作ると、糸を引くかな？

＜材料＞

・おから、きなこ、納豆菌

＜方法＞

・納豆の作り方と同じ。

＜結果＞

おからの見た目は、変であ
らなかつたけど、きなこの
表面には、チロシンという
白い小さなツブツブが出来
ていた。

匂いは、おからはくさか
つたけど、きなこは、少し
納豆の匂いがした。

かきまぜると、おからは
糸を引かず、きなこはねば
りけがあって、少し糸を引
いた。きなこは、手につけ
た後に、水で流すとにゅる
にゅるかい、のこった。



↑きなこ納豆(チロシンがスッぽる)

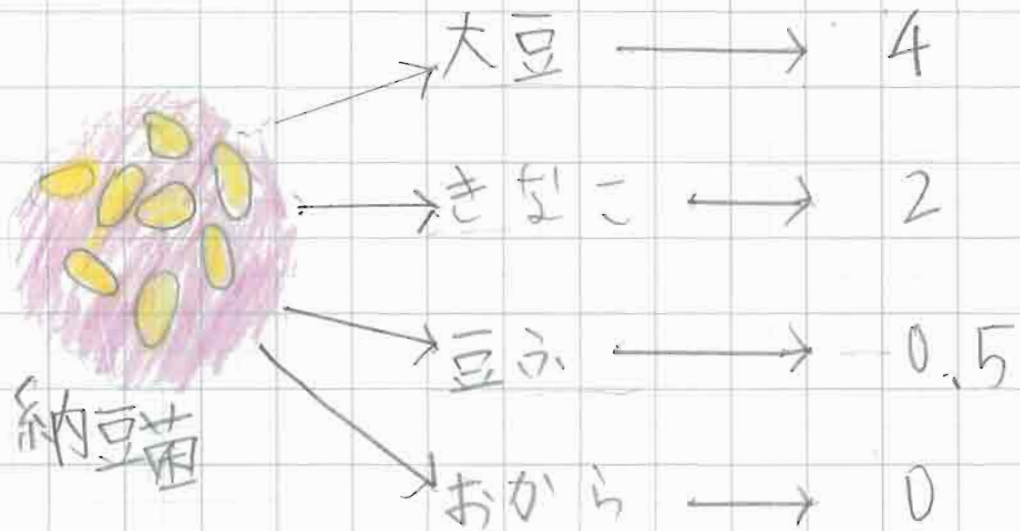


↑おめか納豆



↑かきまぜておはいてのけし
した。きなこ納豆

引きレベル(0~5)



＜この実験でわかったこと＞
納豆のネバネバは、大豆全部を使っ
た食品じゃないと、うまく糸を引か
ないことがわかった。やっぱり、ふつ
うの大豆を使った納豆が、ネバネバモ
味も一番でした。

② 納豆菌でお肉はやちらかくなるかな？

＜材料＞

- ・ ぶたロース肉 3まい
- ・ 納豆菌
- ・ 引きちり納豆



<方法>

1まいは何もしないで、
もう1まいは引きちり納豆
と、からませて、最後の1
まいは、お湯にとかした糸肉
豆苗をまぶした。室温に、
6時間おいた。

<結果>

納豆苗につけておいた肉は、少し白く
なっ、て、引きちり納豆肉は、少し赤みが
ましていた。ろつの肉をやいて、食べて
みたら納豆苗肉も、引きちり納豆肉もや
ちらかくなっ、ていた!!!しかも引きちり納
豆肉は、コクが出ておいしくなっ、ていた。



引きちり納豆肉



←納豆苗肉

↑
ふつふつの肉

<なぜお肉はやわらかくなったの？>

納豆は発酵の途中で、たくさんの酵素を作り出します。たとえば、タンパク質を分解するプロテアーゼ、しぼうを分解するリパーゼなどです。だから、納豆菌のプロテアーゼでお肉が消化されて、やわらかくなったと思います。

また、納豆菌のプロテアーゼは大豆のタンパク質の一部を分解し、アミノ酸に変えて、味をよくすることが分かっている。なので、お肉も同じように美味しくなっただと思います。

納豆のプロテアーゼの1つに、ナットウキナーゼがあります。ナットウキナーゼは血液中にできる血のかたまり(血栓)をとがして、血流をよくするはたらきがあるので、薬としても注目されています。

くミニ知しきフ

「アセ(ase)」がついた言葉は、酵素を表します。

6 納豆スイーツは、美味しい?

・工場見学で、工場の人が、バニラアイスに、納豆をまぜると、美味しいと教えてくれました。北海道や、東北の人は納豆にさとうをまぜて食べる人がいると聞きました。そこで、いろいろな納豆スイーツを作ってみました。

— MENU —

● 納豆トルコアイス ●

く作り方

バニラアイスに、引きあげり納豆を入れて、かきまぜる。

く味の感想

とても、トルコアイスに^{もちもちして}近い食感で、^{とてもよくのびるアイス}とても、美味しかった。



さとう入り納豆

く作り方

納豆にさとうをまぜるだけ。

く味の感想

とてもねばりが出て、すくえなかった。あまいけど、おいしかった。



チョコ納豆

く作り方

納豆にチョコシロップをかけて、まぜるだけ。

く味の感想

味は悪くなかったけど、にゅるにゅるしていて、気持ち悪かった。



きなこ黒みつ納豆

く作り方

納豆に、きなこをまぶして黒みつをかけるだけ。

く味の感想

めちゃめちゃおいしかった！もちみたいで食感もよかった。売れるかもしれません。



ポイフル納豆

く作り方

納豆にポイフルをまぜるだけ。

く味の感想

味がバラバラでおいしくな
かった。



★ランキング★

①位：きなこ黒みつ納豆

②位：納豆トルコアイス

③位：さとう入り納豆



7. 熱帯魚は納豆を食べるかな?

・納豆菌が入った、金魚やカメのゴハン、犬のサプリメントも、ネットで見つけたので、家でかっている熱帯魚(グッピー)が、納豆を食べるか実験してみました。

金魚の主食 納豆菌 中粒 90g / 200g



特徴

納豆菌が腸内細菌のバランスを整えることで消化吸収を助け金魚の健康を維持。フンの嫌なニオイや飼育水の汚れを減らします。中型金魚や鯉が食べやすい中粒サイズ。

カメのエサ 納豆菌 50g



特徴

納豆菌が腸内細菌のバランスを整えることで消化吸収を助け、フンの嫌なニオイや飼育水の汚れを減らします。カメの健康を維持するバランス栄養フード。

ピュアボックス →
「ドットあん」



毎日のドッグフードに一定量ずつ混ぜてあげてください。朝夕どちらでも結構です。納豆に含まれる酵素は摂取してから8〜12時間しか効果が持続しません。ですから与え続けることで「納豆パワー」が発揮され、わんちゃん健康維持が期待できます。茹で野菜と一緒に与えたり、手作りドッグフードの材料として利用すれば、栄養バランスも良くなります。

方法

よくまぜた納豆を、水そうに2こ〜3こ入れてかんさつする。

< 結果 >

初めは、きょうろが^いないように見え
たけど、しばらくしたら、納豆をつつ
く魚が出てきた。もうしばらくしたら、
納豆のまわりのネバネバを食べる魚も
出てきた。まわりを食べられた納豆は、
つるつるのお豆になっていた。その後
しばらくすると、豆も食べられて、
なくなっ^ていうす皮だけになっ^ていた。

金魚とメダカにも納豆を、あげてみ
たけれど、見向きも^もなかつた。家にい
るねこにあげてみたけれど、少しも食
べませんでした。



< 感想と調べたこと >

納豆のネバネバだけじゃなく、豆ま
で食べてしまおうなんてびっくりした。

それと、なぜ納豆菌をペットフードに入れるのか、調べてみたら、納豆菌をまぜることによって、ペットの腸の中のバランスをととのえて、フンのいやな匂いをへらすことができるそうです。実に、犬用やねこの用のペットフードにも、納豆菌の入った商品があることが分かりました。調べていくと、納豆菌の力を利用して、水そうの水をきれいにする商品もあることが分かりました。犬やねこのトイレの消臭剤も、あるそうです。

< おまけ実験 >

家のねこのトイレの砂に納豆菌液をかけて、一ぱんおいてみた。



< 結果 >

強れつなにおいはとれなかった。どうしてだろう？ こなのじょう体の納豆菌なら、においがとれるかも。

8 納豆のネバネバ物質 を取り出してみる

＜材料＞

- 引きちり納豆1パック
- むるま湯70ccくらい
- 消毒用エタノール70cc
くらい



＜方法＞

① 引きちり納豆にむるま湯を掛けて混ぜる。

② ガーゼでこして、豆を取りのぞく。

③ こした液にエタノールをゆっくりに入れながらかき混ぜる。

④ 出てきた白い物質を、はしでからめ取る。↓

(スライムみたいな匂いがした。少し納豆の匂いがかのこっていた。見た目が白くて、すごくネバネバした物質が取れた。)



〈結果〉

れいぞう庫で取り出したネバネバ物質を、かんそうさせたら、色は、はだ色で、かたさは、かたいおん土みたいた。匂いは無くて、納豆の匂いはのこっていなかった。

取り出した物質を水に入れて、とけるか調べてみた。最初は色が白くなるだけで、とけなかつた。しばらくすると、ふくらんで、綿のようになっていった。もうしばらくして見てみると、もつとふあふあになっていて、まぜてみると、水にとけてなくなつた。とけた液体をさらってみると、ネバネバや、ヌルヌルした感じはしなかつた。

かんそう前の
ネバネバ
物質



※この液をお父さんのひざの
カサカサにぬってみると、
しっとりとしていい感じだ
と、言っていました。



★
◎納豆のネバネバ成分(ポリグルタミン酸)の可塑性について調べてみた

納豆のポリグルタミン酸を研究している原敏夫先生(九州大学)によると、納豆のポリグルタミン酸には、次のような性質があるそうです。

- ・水を多くふくむことが出来る(吸水性)
- ・形を変えることが出来る(可塑性)
- ・微生物によって分かいて水と炭酸ガスになる(生分かいて性)

この三つの性質を利用して、次のような新しい商品が開発されつつあります。

- ・吸水性を利用した、肌にやさしい保湿美容液(発売中)や、紙オムツ。
- ・吸水性と生分かいて性を利用した砂はく緑化や、水をはらない水田作り。
- ・可塑性と生分かいて性を利用した地球にやさしいプラスチックに代わる容器

感想

納豆は食べられるだけでなく、地球のかんきょうにやさしいいろいろな物が作れるのがすごいと思いました。ぼくは、キャンプ場で、使った後に、土にうめることが出来る使い捨て容器が出来るいいな。と思いました。

おわりに

ぼくは、「菌」というと、ばい菌とか、悪いもののイメージが今まであったけど、いろいろ調べてみて、食べ物をおいしくしたり、体にいいはたらきをする菌もあるんだと知って、びっくりしました。

納豆について、たくさんを知ることが出来たり、たくさんの実験をしたり、とても楽しかったです。

そして、ぼくは、いつも納豆は、ただの食べ物だと思っていたけど、調べていくうちに、納豆が、いろいろなせい品になっって、食べる以外のことに役に立っていたり、納豆の中の成分を利用して砂ばくに緑をふやしたり、水をはらずに水田を作れたり、また地球のかんきょうにやさしい容器を作れたりすることが、すごいと思いました。今回調べることで、納豆はただの食べ物ではなくて、地球をすくうかもしれない、い大な食べ物なのかもしれないと思いました。

今度は、納豆菌以外の菌（び生物）についても、調べてみたいと思います。

参考にした本

◦ 納豆 ・ ベースボールマガジン社

◦ 納豆はただ物ではない

樋口清美 著・アリス館

◦ 納豆万歳

永山久夫 著・一二三書房

◦ 納豆大全

町田忍 著・角川文庫

◦ おかめちゃんの納豆レシピ

タカノフーズ

◦ ミクロの世界のーくらしのまわりの生き物ー

アンブリューソールウェイ著・ぶんけい

◦ 微生物が食べ物を作る

新国佐幸 著・農文協

参考にしたウェブサイト

◦ 納豆学会

◦ イトスイ ホームページ

◦ ピュアボックス ホームページ

