

## 1 研究動機

近年、日焼け止めによる海の汚水問題が深刻化している。その原因の一つとして日焼け止めに含まれるカビを防止するための薬品の一部があげられる。そのためそれらの薬品に代わる自然物質として納豆のねばねばに含まれるポリグルタミン酸に注目した。

## 2 仮説①

DNA を抽出する方法として水に DNA を溶かしエタノールで抽出するものがある。ポリグルタミン酸はアミノ酸の一種なので、水によくとけるが有機溶媒には溶けにくい。そこで DNA を抽出したように抽出できると考えた。また水質浄化の効果があるので防カビ効果があると考えた。

## 3 実験①

抽出の際は大阪府立大手前高等学校の「納豆のねばねばで水質浄化」を参考にした。

- ①納豆 1 / 2 パック (25g) をパックの中で 100 回混ぜる。
- ② 100ml ビーカーに移し、純粋 50ml をビーカーに入れ 3 分待つ。
- ③ 100ml ビーカーに水切りネットを二重にしかぶせ②をろ過し、納豆を取り除く。
- ④③をスターラーで 100℃、140℃、170℃でそれぞれ 15 分加熱する。
- ⑤ 200ml ビーカーにエタノール 50ml を入れておき、④をガラス棒でツツらしながら少しずつエタノールに入れ境界面に浮いてきた白いモヤモヤとしたものをガラス棒でからめとる。
- ⑥抽出できたポリグルタミン酸をそれぞれ 10ml の純水を入れておいたシャーレに入れる。
- ⑦ 1、2 週間後に濾過し経過観察をした。

## 4 結果①



図 1 実験 1 ⑦の様子

温 度 加熱無 (℃)	100	140	170	
量 (g)	0.351	0.192	0.133	0.079

図 2 加熱した温度と抽出したポリグルタミン酸の量  
白くモヤモヤとしたものがゴム状で繊維状になってとれた。2 週間後には濃茶になった。抽出できた量は、1 回目が 0.40 g、2 回目が 0.51 g、3 回目が 0.59 g、4 回目が 0.39 g で 平均して 0.4725 g あった。時間がたつとだんだんと黄みが出てきたが抽出してすぐはあまり黄みがかったはいなかった。また納豆のにおいがして発酵が進んだ。加熱した温度が高ければ高いほど透明度が上がった。1 週間後にはほとんど変化がなく 2 週間後には加熱無と 100℃のものに白いモヤモヤとしたものが浮いていた。また 2 週間後の 170℃のものにはカビが生えてういていた。

## 5 考察①

仮説通り DNA のようにエタノールと水でポリグルタミン酸を抽出することができた。時間が経つにつれ黄みがかったのはももとのポリグルタミン酸は白い物質であるのでポリグルタミン酸以外の物質が含まれていると考えられる。黄みが現れる理由として納豆菌が残っているために発酵が進んでしまったと考える。また加熱時間がないほど透明で質量が少ないことから納豆菌やポリグルタミン酸以外の物質がすくなく、より純粋になっていると考えられる。

## 6 仮説②

寒天培地にポリグルタミン酸を塗って時間を置くと何も塗っていないものと比べカビを抑制する効果があると考えられる。また、加熱していないポリグルタミン酸には納豆菌が残っているので加熱したポリグルタミン酸よりも防カビの効果があると考えられる。

## 7 実験②

寒天培地には 4g の寒天粉、2g のグルコースを使用した。

- ① 25g の納豆から実験 1 と同時にポリグルタミン酸を抽出する。これを二回行う。一つは実験 2 と同じように 140℃で加熱する。
- ② シャーレ 3 つに寒天培地を用意し、一つは何もせず、もう一つは加熱した、最後のものには加熱していないポリグルタミン酸をそれぞれ塗り広げる。
- ③ 4 日後、6 日後の様子を観察する。

## 8 結果②

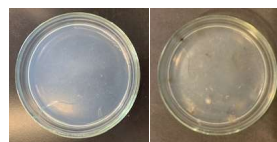


図 3 処理なし直後と六日後



図 4 加熱したポリグルタミン酸直後と六日後

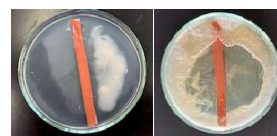


図 5 加熱無ポリグルタミン酸直後と六日後

## 9 考察②

加熱しても一定の防カビ効果がある。加熱なしのほうが防カビ効果は高く、納豆菌が多く残っていると考えられる。加熱していないポリグルタミン酸のシャーレで、ポリグルタミン酸を塗っていないところにも白いモヤモヤが広がっているため納豆菌が広がってしまっていると考えられる。

## 10 まとめ

ポリグルタミン酸は水に溶けやすく、有機物に溶けにくい性質を利用して抽出することができる。加熱しないで抽出したものにはポリグルタミン酸以外の物質が含まれている。加熱して抽出してもそうであっても防カビ効果があるが加熱しない方が高い効果が得られる。

## 11 今後の展望

日焼け止めに使われている薬品と比較し、効果的な利用方法について実験する。紫外線散乱剤、紫外線吸収剤によく使用されている酸化亜鉛、酸化チタンに代わる紫外線を防止する物質について実験する。

## 12 参考文献

大阪府立大手前高等学校 納豆のねばねばで水浄化 芦内 誠 アミノ酸制御システムのニューバイオロジー

(処理なし) 4 日目に直径 1 mm 程のカビが 3 か所にできていた。6 日目には 10 か所生えた。(ポリグルタミン酸加熱有) 抽出できたのは 0.24g であった。4 日目ではまだカビが生えていない。6 日目には 1 か所はえた。はじめ塗る段階では残っていた塊もなくなって完全にペースト上になっていた。(ポリグルタミン酸加熱無) 4 日目ではまだカビが生えなかった。6 日目でもまだカビが生えなかった。ポリグルタミン酸を塗った側も塗っていない側もカビは生えなかった。半分にしか塗っていなかったが 6 日後に全体に広がり、白いモヤモヤとしたものができていた。