

人工イクラで包んだアリシンを用いた殺菌剤・除草剤の開発

大阪府立岸和田高等学校

研究背景・目的

食品ロスにより大量の野菜が廃棄されていることに課題を感じ、野菜の有効利用法を検討した。先行研究により、ユリ科ネギ属の植物は殺菌性がある「硫化アリル」を持っていることがわかったため、これの応用法を以下の方法で研究した。

実験Ⅰ：野菜の抽出物の殺菌性を検証

実験Ⅱ：アリシンの殺菌能力を検証

実験Ⅲ：アリシンの効果を調節するために

人工イクラの原理を利用したコーティング実験

実験Ⅳ、Ⅴ：コーティングによるアリシンの効果の変化

実験Ⅰ：にんにく、にら、玉ねぎの殺菌効果

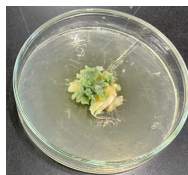
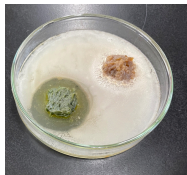
硫化アリルを含むにんにく、にら、玉ねぎ、それらを含まないにんじん、なすで殺菌効果を調べた。

- ①各野菜をすりつぶす。
- ②阻止円を用いて、殺菌効果を確認



阻止円とは 殺菌力のある物質の周りだけ菌が繁殖しない現象
→菌の繁殖を阻止した部分に円ができる。

○菌
・酵母



阻止円

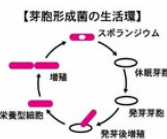
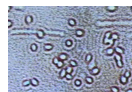
考察：阻止円の形成の有無や大きさから、にんにくとにらが殺菌性を示し、特ににんにくについては殺菌効果が強い
→にんにく（アリシン）を研究

実験Ⅱ：芽胞形成細菌に対するアリシンの効果

一般の消毒液では効き目の弱いものが多い芽胞細胞に対してどのような効果をしめすのか

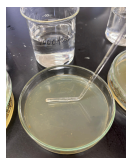
※芽胞細胞とは？

- ・栄養細胞と芽胞細胞という主に2つの形態に分かれる。
- ・芽胞細胞の際には、耐熱性など高い耐久性を獲得する。
- ・食中毒菌のウェルシュ菌などが当てはまる。



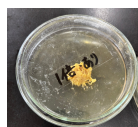
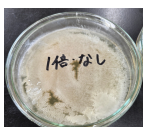
研究手法：

納豆から菌を抽出し、培地上に菌を塗布したうえで、およそ60℃で30分培地を加熱。アリシンの有無で対照実験を行った。



実験結果 アリシン 無

有



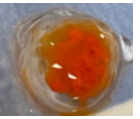
アリシンは芽胞形成細菌にも効果がある可能性

アリシンの効果を持続させるため、コーティングを実験Ⅲで試み、実験Ⅳ、Ⅴにて応用法を調査した。

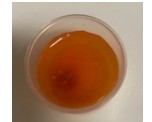
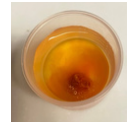
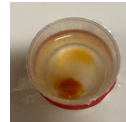
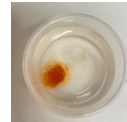
実験Ⅲ：人工イクラの中の物質の溶解速度

コーティング法として人工イクラの原理を用いた。

※人工イクラとはアルギン酸ナトリウム水溶液を塩化カルシウム水溶液に入れることで丸い物質が形成されるもの。



【研究手法】人工イクラの中にパプリカ色素を入れたものを 水の中に入れ溶解速度を観察



直後

1分後

10分後

30分後

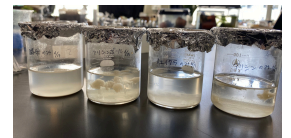
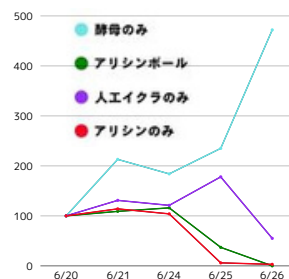
1時間後

【考察】人工イクラには物質が溶け出ることができるような構造を持っていると考えられる。

人工イクラの中から物質が溶け出ることができる

実験Ⅳ：アリシンボールの応用①（酵母）

【研究手法】人工イクラの中にアリシンを入れたもの（以下、アリシンボールとする。）を酵母が入ったビーカーに入れ、毎日酵母の数を数える。



アリシン・アリシンボールは酵母の数を減らすことができる

実験Ⅴ：アリシンボールの応用②（植物）

結果

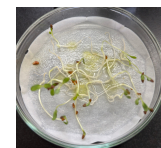
何も無し

アリシンボール

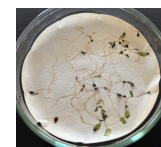
アリシン



アルファルファ



6
目
23
日
目



アリシンを加えたものは他の、何も加えなかったもの、アリシンボールを加えたものよりも植物の育ちが遅かった。

全体考察および結論

- ・アリシンには強い殺菌性があり、芽胞に対しても効果がある可能性
- ・人工イクラに包むことで、殺菌性を調節できる。

今後の展望

- ・アルギン酸ナトリウムの濃度を変え、人工イクラの中の物質の溶解速度の変化を調べる
- ・アリシンの殺菌力・植物抑制の効果を利用して、殺菌剤・防草剤を作り、コーティングにより効果を持続させる。