

トマトの種子周辺成分の発芽抑制効果の応用

Application of germination inhibitory effect contained in components around tomato seeds.

Abstract

Previous studies have shown that tomato seed peri components have germination inhibitory effects.

To test whether components around tomato seeds have germination inhibitory effects on seeds of other families, we extracted components around tomato seeds, mixed them with distilled water, soaked them in a cotton ball placed in a Tupperware container, and placed the seeds at equal intervals on the cotton ball. The experimental apparatus and seeds were sterilized, and germination experiments were conducted under aseptic conditions. As a result, germination inhibition and growth inhibition were observed in Brassicaceae and Poppy Aceae.

1. はじめに

私たちは植物の種子がなぜ果実の中で発芽しないのかという疑問をもとに、種子周辺成分に着目した。先行研究（小野，2015）によりトマトの種子周辺成分にトマトの種子に対して発芽抑制成分が含まれていることが分かった。私たちはトマトの種子周辺成分が他の種子にみられるのかを検証するため、トマトの種子周辺の発芽抑制成分を抽出し、他の植物の種子に対しても実験を行った。

また本研究において種子周辺成分とは、種の周りの半透明のゼリー状の物質のことを指す。

2. 研究内容

トマトの種子周辺成分を抽出し、カイワレダイコン・ミズナ（アブラナ科）、ハナビシソウ（ケシ科）の種子に発芽抑制効果がみられるのか検証した。

実験1 発芽実験（図1）

・方法

1. トマト果実からトマト種子と種子周辺成分を取り、濃縮のため減圧装置で、減圧した。
2. 1の抽出液に蒸留水を加え、タッパーに敷いた脱脂綿に染み込ませた。

カイワレダイコン（抽出液：蒸留水（ml） 2:8） ハナビシソウ（2:8） ミズナ（9:11 13:7） 加えて混ぜ

- 2の脱脂綿上に以下の種子をそれぞれ80粒等間隔で並べ、22°Cで培養した。
 アブラナ科：カイワレダイコン（かいわれ用大根）、ミズナ（早生千筋京水菜）
 ケシ科：ハナビシソウ（一重咲混合）
 なおカイワレダイコン、ミズナは5日間、ハナビシソウは7日間行った。
- それぞれ、種子の発芽率、根の長さを計測した。
 なお、アブラナ科、ケシ科の種子を使用した理由は、系統樹より可能な限り離れた種子で検証するためである。

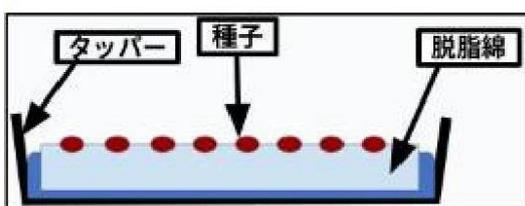


図1（実験1の概要図）

発芽率＝発芽した種子/種子の総数

・結果

実験1の結果は以下の表1のとおりである。

表1 濃度ごとの種子(カイワレダイコン、ハナビシソウ、ミズナ)の発芽率

	カイワレダイコン		ハナビシソウ		ミズナ		
濃度	0%	20%	0%	20%	0%	45%	65%
発芽率	55%	35%	60%	30%	74%	0%	0%

濃度＝抽出液（ml）/抽出液と水の総量（ml）

発芽率＝発芽した種子/種子の総数

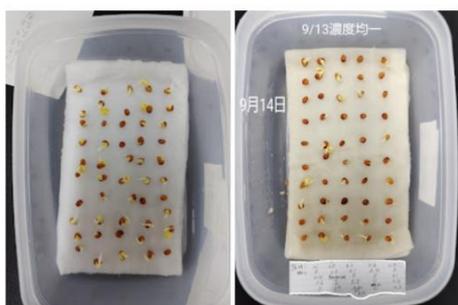


図2（実験1 カイワレダイコンの写真 濃度20%）

右が濃度0%、左が濃度20%



図3（実験1 ミズナの写真 濃度45%）

右が濃度0%、左が濃度20%

カイワレダイコンでは、発芽抑制成分を含んだほうが、発根率が低かった。また、発根率においても違いが表れ、根の長さにも違いがみられた。カイワレダイコンでは、根の長さを測定し、この結果を仮説検定で検証した。（図4）。検定方法として根の長さマンホイットニ

一の U 検定で比例尺度、対応なし、正規性なしという条件で行った。比検率 0.001 に設定し、発根率を調べたところ 0.001 よりも低い数値だったため、違いが検証できた。

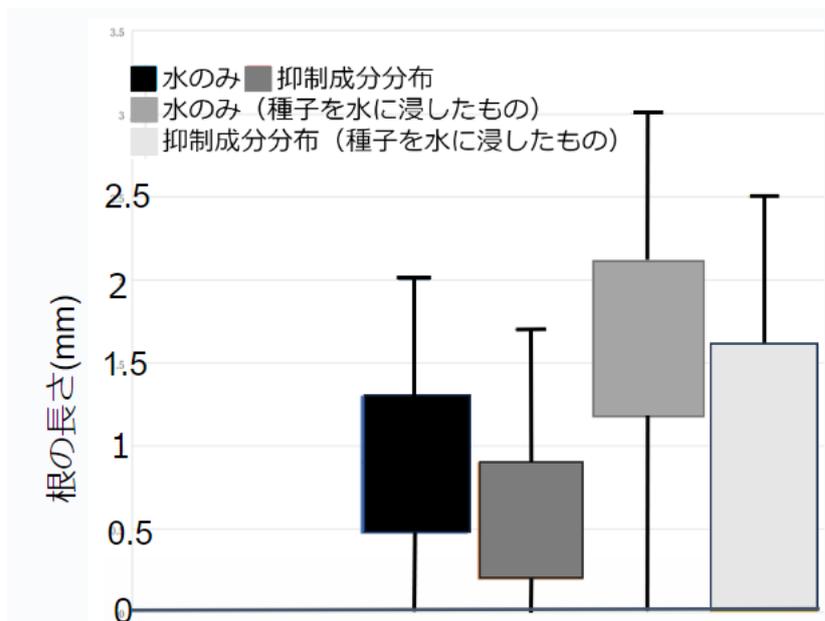


図 4
発根した種子
(カイワレダイコン)の
根の長さ

・考察

実験 1 の図 4 より、トマトの種子周辺成分はアブラナ科の根に対して成長阻害効果を示すことがわかった。また、表 1 よりトマトの種子周辺成分はアブラナ科、ケシ科に対して発芽抑制効果を示すことがわかった。

実験 2 実験 1 ではカビが大量に発生してしまっていたため、カビが発芽抑制を行ったとも考えられる。そのため、実験 2 では無菌状態での発芽実験を行うことを試みた。

無菌状態での発芽実験 (図 5)

・方法

1. トマト種子(カラフルトマト MIX アマゾンで購入)を滅菌播種した。参考文献(花野, 2023)を参照し、手順は以下の通り。
 - ①1. 15ml ファルコンチューブに種子を入れ、0.04% TritonX、0.25% 次亜塩素酸(アンチフォルミン)を 10ml 加えた。
 - ②ボルテックスで激しく攪拌し、チューブを寝かせておいた。
 - ③15~30 分経過した後、5 分ごとにボルテックスを滅菌水で 3 回リンスした。
2. 実験 1 と同様にトマト果実から種子周辺成分を取りだしマイクロプレートにいれた脱脂綿に、トマトの抽出液を染み込ませた。
濃度を抽出液: 蒸留水(ml) 2:7 と 4:5 の 2 種類で行った。

3. 滅菌したトマトの種子を2の脱脂綿の上に3粒ずつ、合計72粒を並べ7日22℃でインキュベートした。

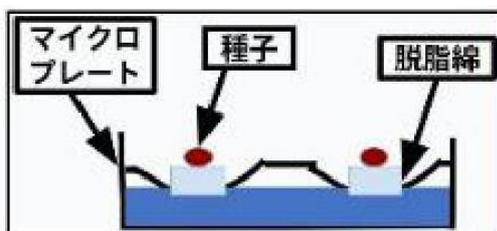


図5 (実験2の概要図)

発芽率
= 発芽した種子/種子の総数



図6

・結果

結果は図6のようになった。

トマトの種子周辺に多くカビが発生してしまった。

無菌状態が不十分だったと考えられる。

・考察

実験2でカビが生えた原因として滅菌した器具を持ち運ぶ際に空気中の胞子が混入してしまったこと、カビが種子周辺に多く発生していたためカビの滅菌が不十分だったことが挙げられる。

3. 今後の課題

本研究の実験方法ではカビが多く発生していたため、実験方法を見直す必要があると考えた。無菌状態で実験を行い、同様の結果が得られるのか、また、消毒に使用したエタノールがアブラナ科、ケシ科の種子に対してどのような影響を示すのかについて検証していきたい。

4. 参考文献・URL

- ・小野裕太郎 「トマト果肉由来の胎生発芽阻害物質の探索」 北海道大学、2015年
<https://www.agr.hokudai.ac.jp/gs/master/2014/14021502.pdf>
- ・花野滋 「トマト種子の滅菌播種」 (<https://note.com> 最終閲覧日 2023年11月16日)
<https://sozaiyasan.shinyapps.io/unpaired-SARU>