

二十日大根に対する銅イオンの毒性

宮城県仙台第三高等学校

16班

発表の流れ

1. 実験背景

2. 実験 1

3. 実験 2

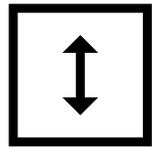
4. まとめ・考察

5. 今後の展望

実験背景

銅イオン(Cu^{2+})

- ・動植物にとって必須元素



- ・過剰に摂取すると生物に対して悪影響

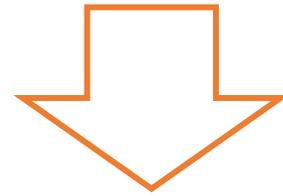
許容量が存在する？

実験背景

毒性・・・植物の成長の阻害

先行研究¹⁾から

多量の銅イオンは二十日大根に対して毒性を持つ



目的

{ 二十日大根の許容量を明らかにする
どのように悪影響を及ぼすかを調べる

発表の流れ

1. 実験背景

2. 実験 1

3. 実験 2

4. まとめ・考察

5. 今後の展望

実験 1

目的

二十日大根が銅イオンから受ける影響を調べる

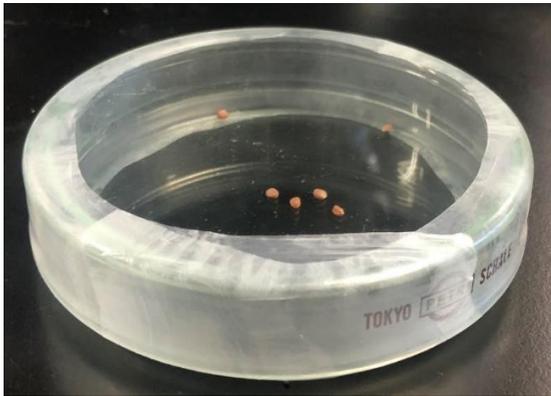
材料

- ・ 硫酸銅水溶液 各濃度(1.0%～ 1.0×10^{-6} %)
- ・ 純水
- ・ 二十日大根の種子

実験1

方法

それぞれのシャーレに種子を6個入れ、純水、硫酸銅水溶液を15ml加える。



実験1

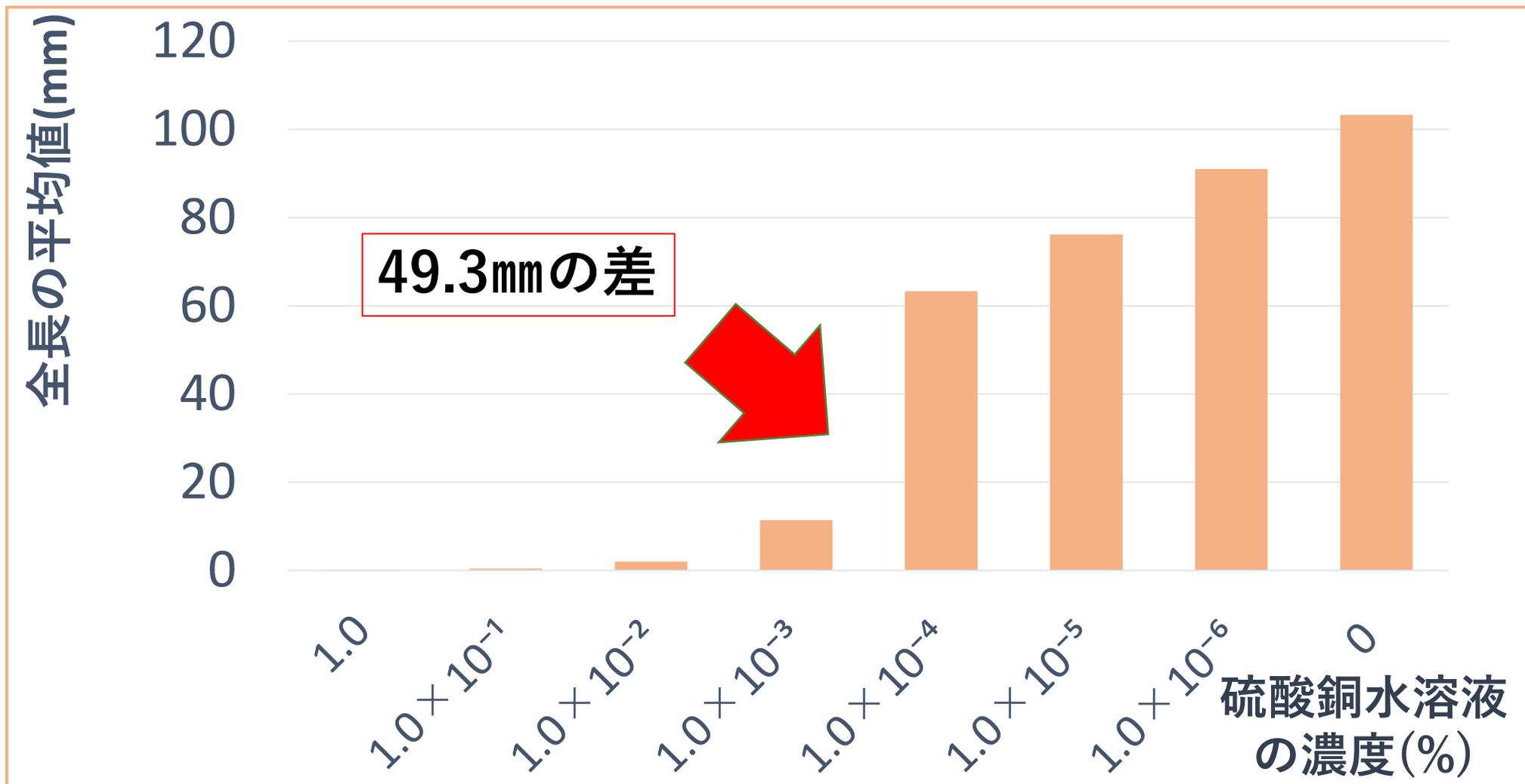
方法

- 一週間後の二十日大根の種子の様子を調べる
- 各濃度の全長の平均値をとる

子葉以外の部分を**全長**とする



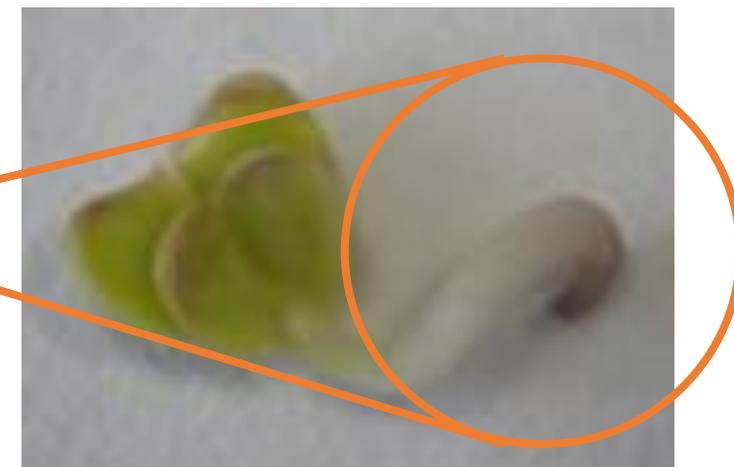
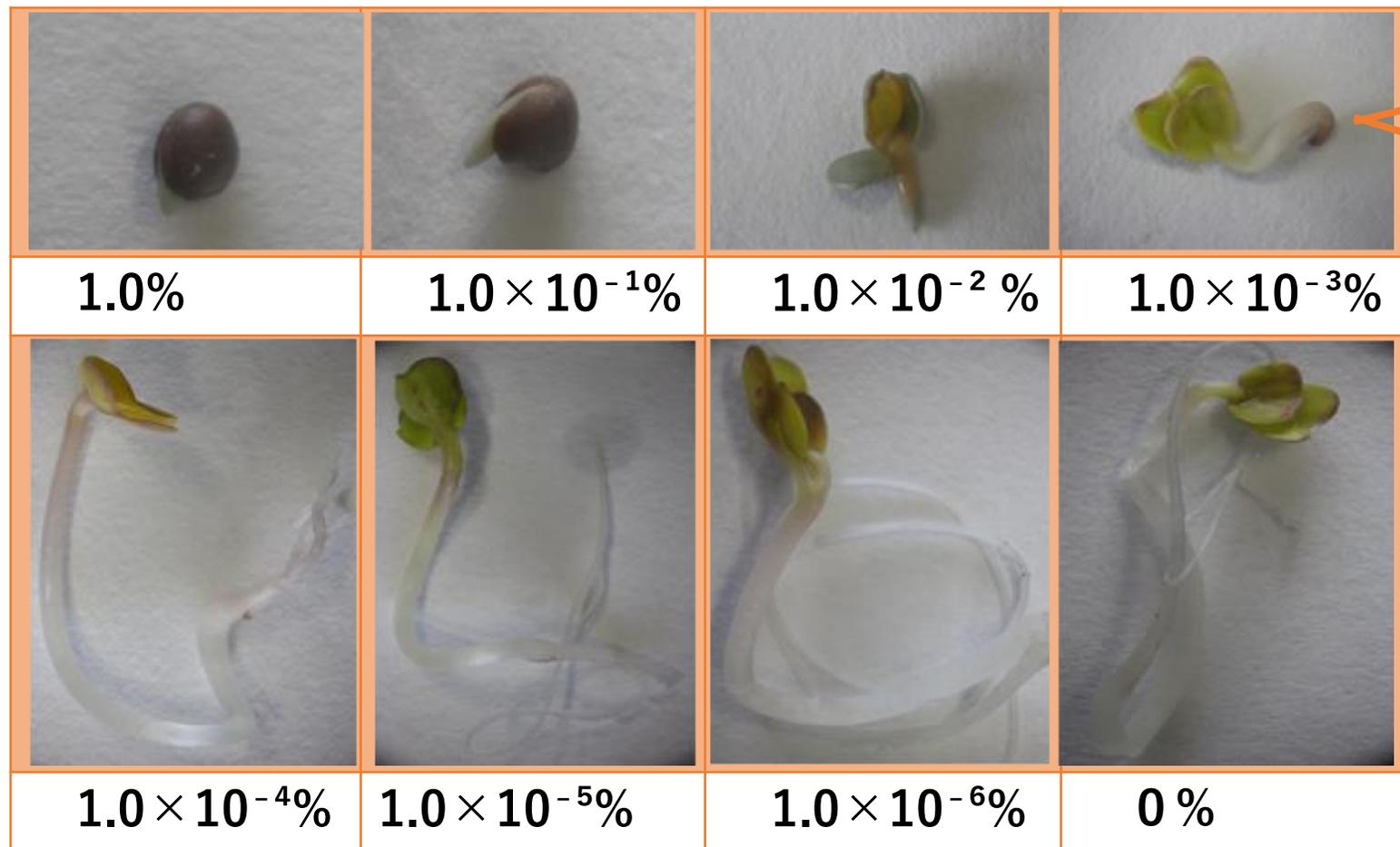
実験1 結果



1.0×10^{-3} と 1.0×10^{-4} の間に大きな差

実験1

種子の様子



根に変色

実験1

考察

- $1.0 \times 10^{-3}\%$ と $1.0 \times 10^{-4}\%$ の間に49.3mmの差  $1.0 \times 10^{-4}\%$ 付近が二十日大根の許容量
- $1.0 \times 10^{-3}\%$ で根が変色している  多量の銅イオンにより根が枯死した？

銅イオンが最も作用するのは根なのか？

発表の流れ

1. 実験背景

2. 実験 1

3. 実験 2

4. まとめ・考察

5. 今後の展望

実験2

目的

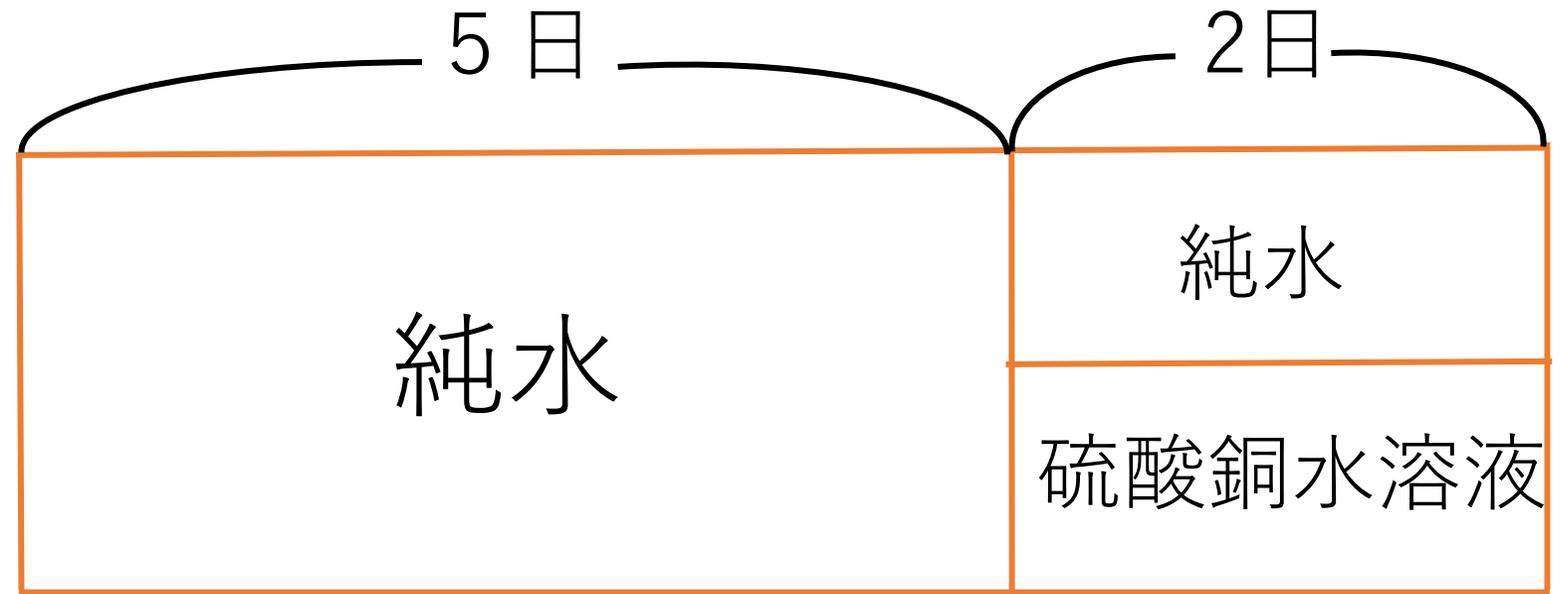
銅イオンにより二十日大根の成長の
阻害が根で起きるかを調べる。

材料

- 硫酸銅水溶液 ($1.0 \times 10^{-2}\%$, $1.0 \times 10^{-3}\%$)
- 純水
- 二十日大根の種子

実験2

方法



シャーレに種子を6個ずつ入れ、純水を加える。

五日後、純水から種子を取り出し、それぞれの溶液で二日間成長させる。

実験2

結果

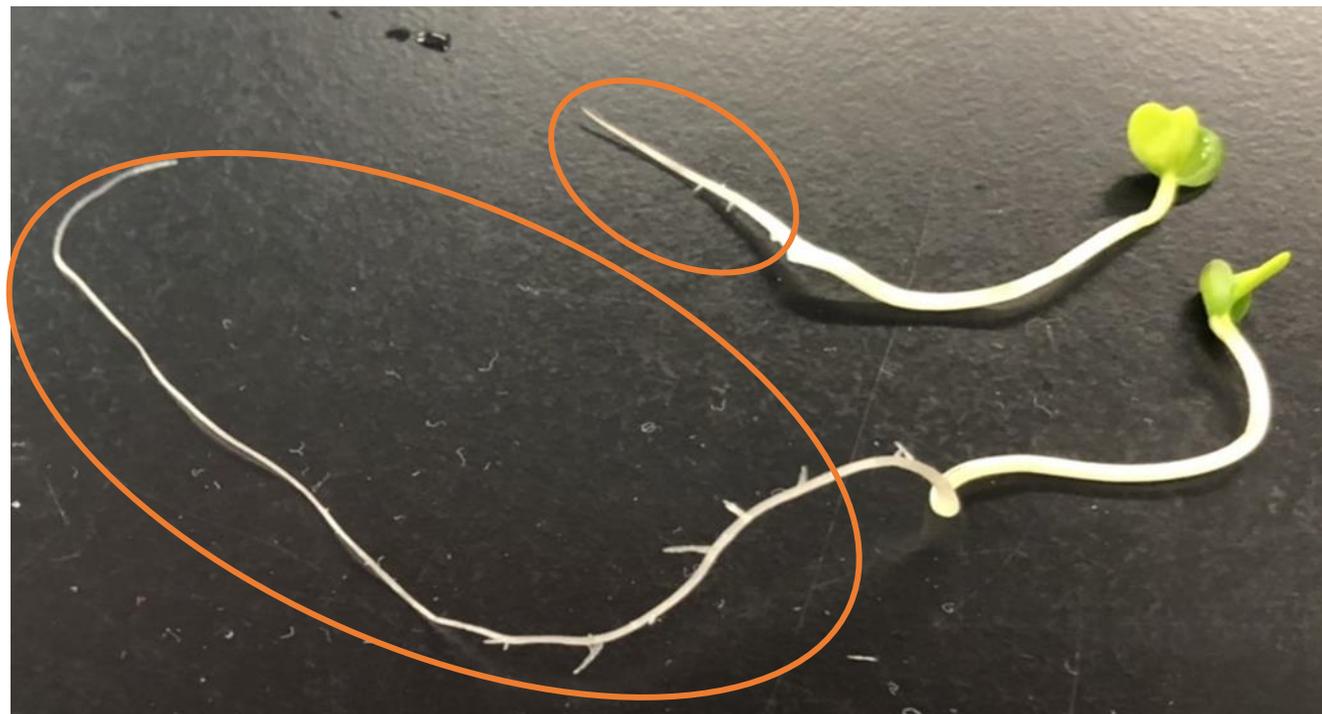
0% ↓ 0%	0% ↓ $1.0 \times 10^{-30}\%$	0% ↓ $1.0 \times 10^{-20}\%$
33.59mm	7.01mm	3.25mm

全長の平均(mm)

濃度が大きいほど根の長さが短い

実験2

結果



← $1.0 \times 10^{-3}\%$

← 純水

莖の長さ → ほとんど変わらない
根の長さ → **純水の方が長い**

実験2

考察

- ・ 茎の長さ
→ ほとんどかわらない
- ・ 根の長さ
→ 大きく異なる

主に根に作用
している

発表の流れ

1. 実験背景

2. 実験 1

3. 実験 2

4. まとめ・考察

5. 今後の展望

まとめ

実験1

→ $1.0 \times 10^{-4}\%$ 付近が二十日大根の許容量

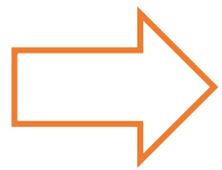
実験2

→ 銅イオンは根に作用している

考察

銅イオンは、、、

- ・主に根に作用している。
→根に着目
- ・根から何か分泌されているか？
→“ペクチン”が分泌



ペクチンが関わっているのではないか

考察～ペクチンについて～

- ペクチンとは、、、
植物の細胞壁の構成成分の一つ

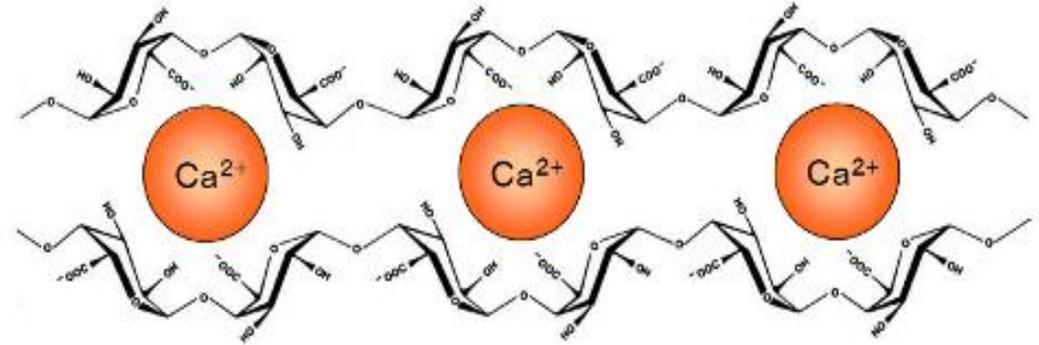
身近な製品にも用いられている

例) フルーチェ、ジャム、化粧品など

2) 二価の金属イオンとゲル化する種類がある！

考察 ～ペクチンについて～

- 根の先端からペクチンが分泌
- ↓
- ペクチンに銅イオンが付着
- ↓
- 付着により細胞壁が硬化
- ↓
- 成長の障害が発生



2) ペクチンが二価のイオンとゲル化する例

発表の流れ

1. 実験背景

2. 実験 1

3. 実験 2

4. まとめ・考察

5. 今後の展望

今後の展望

- 根の成長の阻害の **メカニズム** を解析する
→ ルテニウムレッドを用いる
- 銅イオン存在下でも根の成長が阻害されないようにする
→ 様々な成育環境を試す

※ルテニウムレッド…ペクチン染色液

参考文献

1)銅の殺菌作用と毒性 仙台第三高等学校 黒川朝陽 他著

2)三晶株式会社 ペクチン

<http://sansho.co.jp/find/polthknr/pectin/>

ご清聴ありがとうございました