

植物に対する銅の毒性を 緩和させる因子

宮城県仙台第三高等学校

11班

背景・目的

微量の銅イオンは植物の成長に必要



一方で…

銅→・抗菌材料として使われている

- ・ **植物に対して毒性を示す**（多量な場合）

背景・目的

最近の研究から…

塩化ナトリウムは
銀イオンの毒性を不活性化させる
働きを持つ

背景・目的

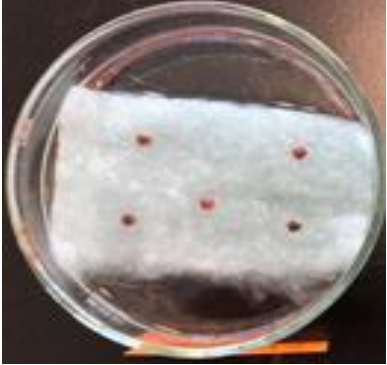
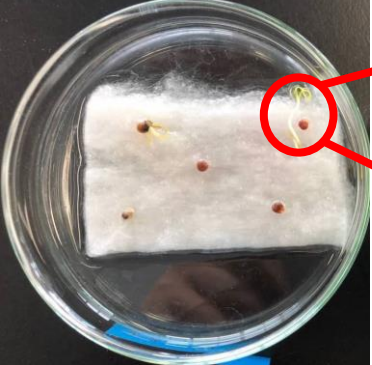
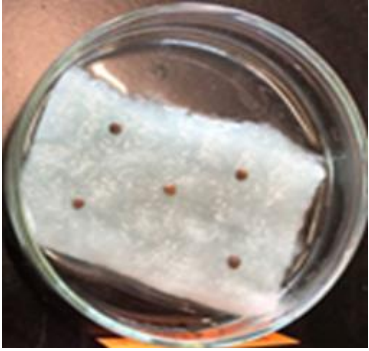

塩化ナトリウムを添加することで

銅イオンの毒性も不活性化することが

できるのではないかと？

背景・目的

先行研究、予備実験から…

ほうれん草		
はつか大根		
	硫酸銅水溶液 2%	純水



銅イオンを含む溶液の毒性を確認

実験 1

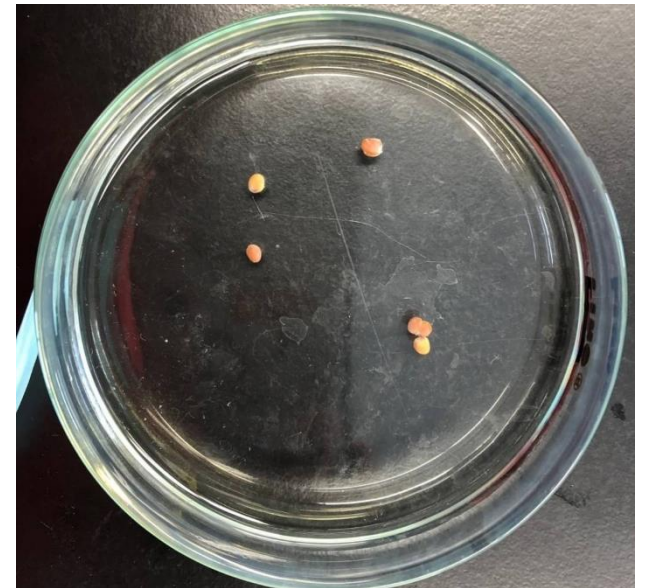
目的：塩化ナトリウムによる銅イオンの不活化を確認する

材料

- ・ 純水
- ・ 硫酸銅水溶液 ($5.0 \times 10^{-4}\%$, $5.0 \times 10^{-5}\%$)
- ・ 塩化ナトリウム水溶液(30,40,50,60,80,100 mM)
- ・ はつか大根 (種子5個)

方法

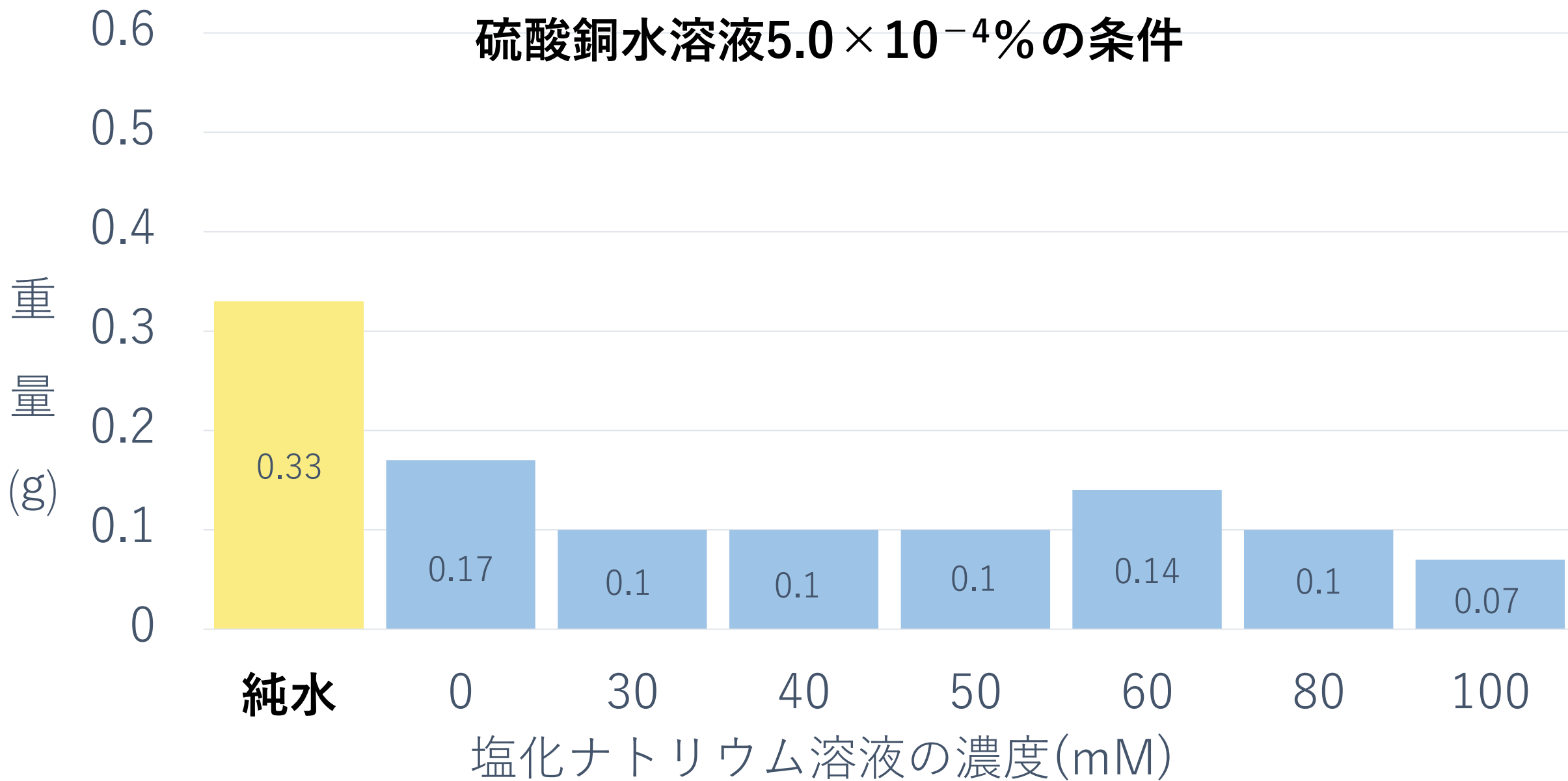
- ①塩化ナトリウム水溶液と硫酸銅水溶液を 10 mL ずつを入れたシャーレと、純水 20 mL のみを入れたシャーレを用意する
- ②それぞれのシャーレにはつか大根の種を入れる
- ③アルミホイルを被せ、暗所にする
- ④20°Cを保ち、1週間観察する



実験の様子

結果

硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-4}\%$ の条件



結果

○条件：硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-4}\%$ の場合

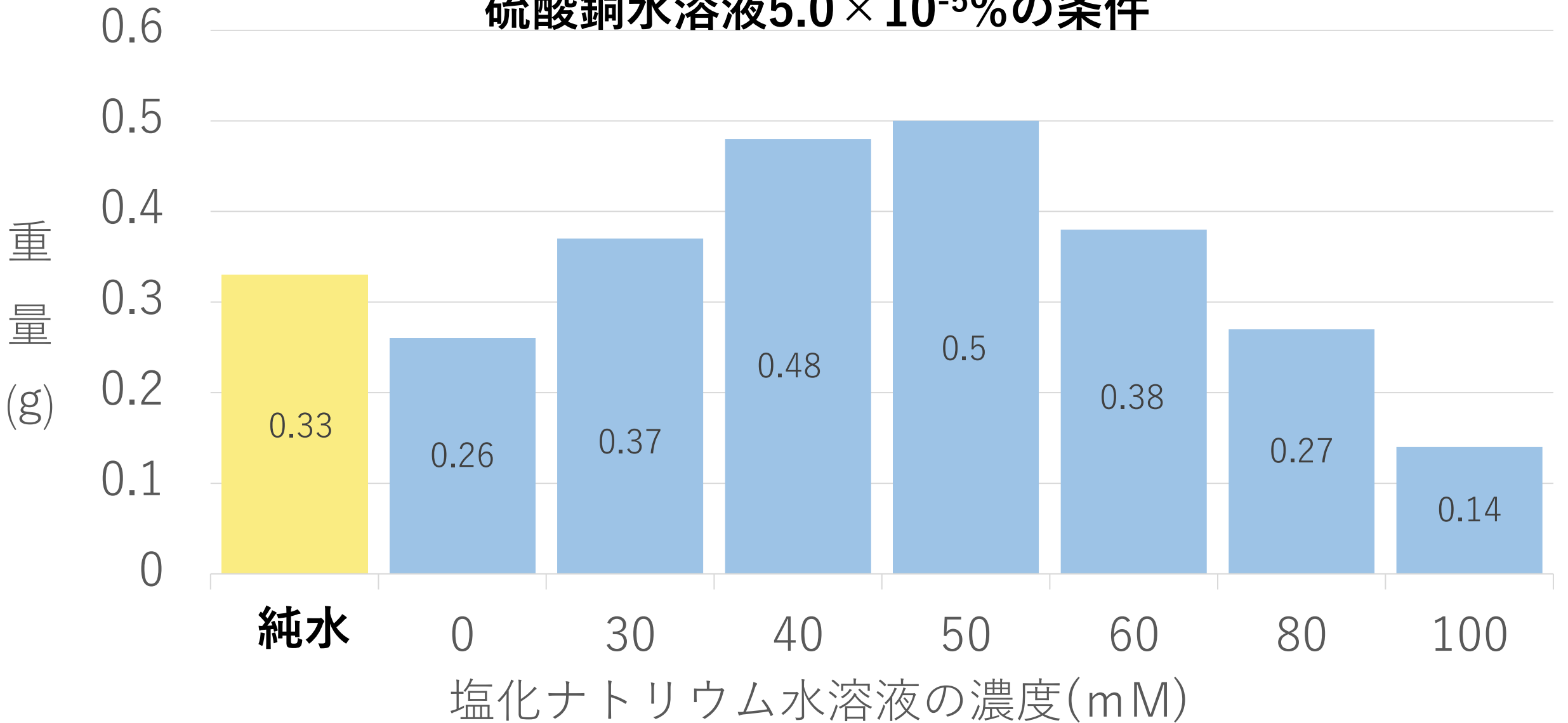
どの濃度でも成長の抑制がみられた



多量の塩化ナトリウムが原因

結果

硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-5}\%$ の条件



結果

○条件：硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-5}\%$ の場合

塩化ナトリウム水溶液40,50mMの場合

純水を上回る著しい成長がみられた

考察

塩化ナトリウムが銅の毒性を緩和しやすい濃度比がある

しかし…

正確な濃度比を見つけるのは難しい



ほかに成長を促進させる方法を探る

- ・種を入れるタイミングを変える
- ・ほかの銅を不活性化する物質を使う

実験 2

目的：種を入れるタイミングによる成長の変化

材料

- ・ 純水
- ・ 硫酸銅水溶液 ($5.0 \times 10^{-4}\%$)
- ・ 塩化ナトリウム水溶液
(10,20,50,80mM)
- ・ はつか大根 (種子 5 個)


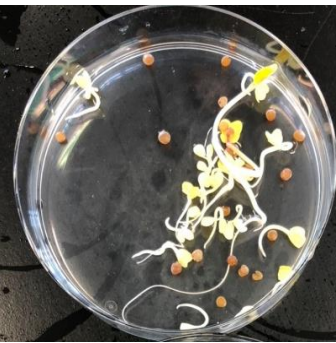

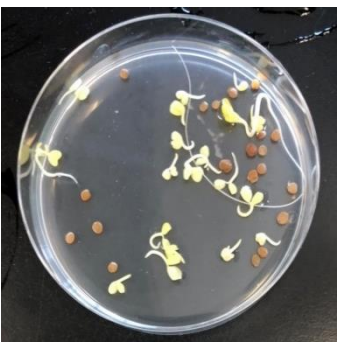
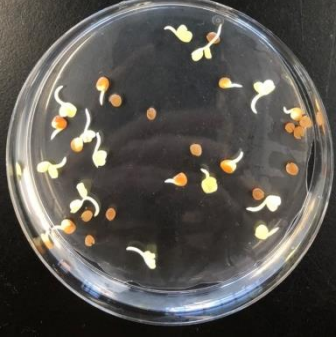


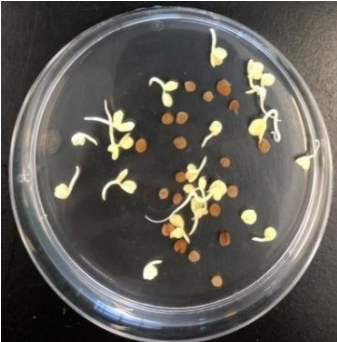


硫酸銅

方法

- ① i .硫酸銅水溶液と種 $\xrightarrow{10分}$ 塩化ナトリウム水溶液
ii .硫酸銅水溶液、塩化ナトリウム水溶液、種 \longrightarrow 同時
- ②アルミホイルを被せ、暗所にする
- ③20°Cを保ち、1週間観察する

結果

同時				
硫酸銅水溶液 ↓ 塩化ナトリウム 水溶液				
	10 mM	20 mM	50 mM	80 mM

結果・考察

- ・ 同時に入れた場合に比べて成長が抑制されていた
- ・ 塩化ナトリウム水溶液の濃度による変化が小さい



硫酸銅水溶液に種を入れている時間が長すぎた

展望

- 植物の成長に対して適切な溶液を入れるタイミングを探る
- 塩化ナトリウムが作用している場所を調べる
- 試行回数を増やす



参考文献

- 岸田直裕 他, 銅を用いた水中の微生物の不活化技術の現状と課題 日本公衛誌 第60巻第9号(2013)
- 松村吉信, 銀イオンや銅イオンの抗菌性—作用メカニズムと微生物適応戦略 科学と教育 53巻5号(2005)

ご清聴ありがとうございました