

銅の植物に対する毒性を緩和させる因子

宮城県仙台第三高校 11班

背景・目的

銅は抗菌材料として幅広い分野で利用されている¹⁾
例:ドアノブ 水道管

しかし…

植物が銅イオンを摂取すると根の成長を阻害する
例:足尾銅山鉱毒事件

最近の研究では…

塩化ナトリウムを添加し、銀イオンを不活化させる可能性が示唆されている²⁾

銅イオンでも同じような効果が見られるのではないかと

実験1 塩化ナトリウムによる銅イオンの不活化を確認する

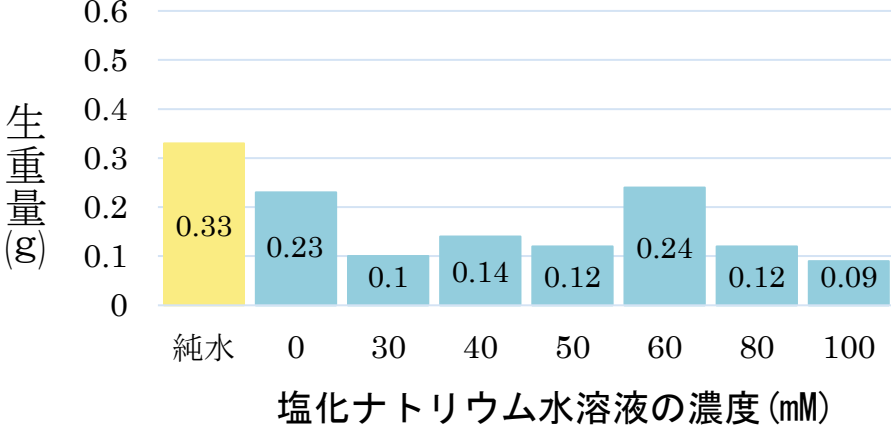
材料

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

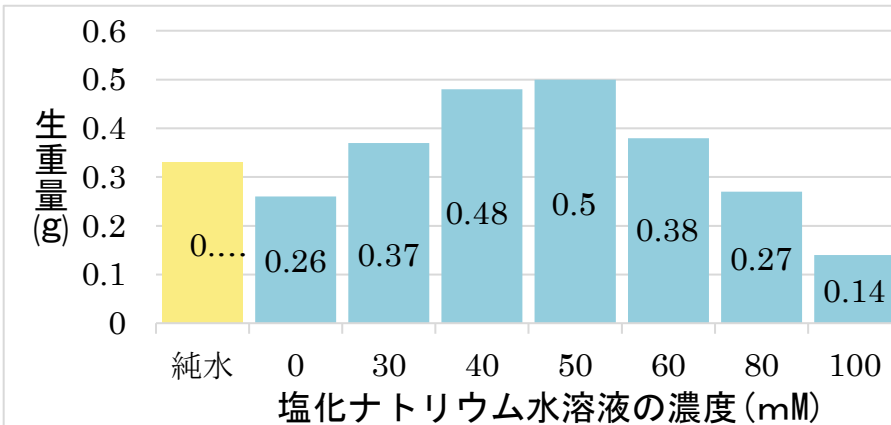
方法

①それぞれの濃度の塩化ナトリウム水溶液と硫酸銅水溶液を同量入れたシャーレにはつか大根の種を入れる
②アルミホイルを被せ、光が当たらないようし1週間観察する

結果、考察



グラフ1 硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-4}\%$ の条件でののはつか大根の重量



グラフ2 硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-5}\%$ の条件でののはつか大根の重量

○硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-4}\%$ の条件
・30mMの条件ではつか大根の重量が他よりも大きい
→塩化ナトリウムの濃度が低く成長への影響が小さかった可能性がある

○硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-5}\%$ の条件
・40mM, 50mMの条件ではつか大根の重量が純水の条件よりも大きく、グラフが山型になっている
→塩化ナトリウム水溶液と硫酸銅水溶液の濃度が適切であり、はつか大根の成長に使われた可能性がある

実験2 添加するタイミングによる成長の変化

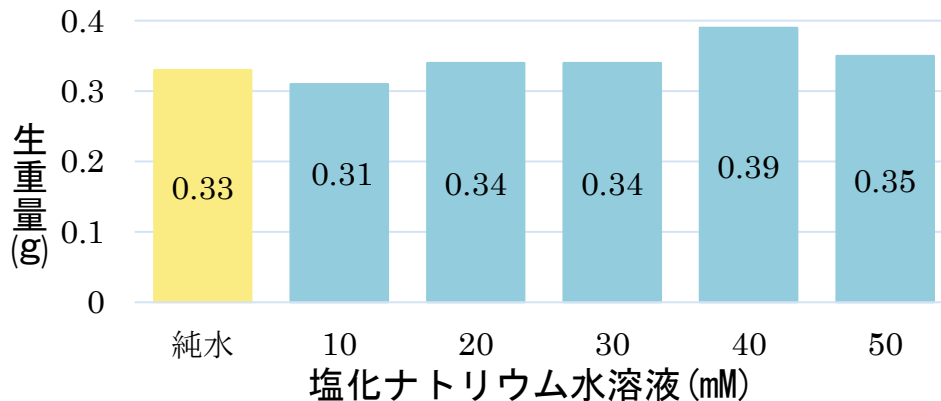
材料

・はつか大根の種
・塩化ナトリウム水溶液 10mM, 20mM, 30mM, 40mM, 50mM
・純水
・硫酸銅水溶液 $5.0 \times 10^{-4}\%$

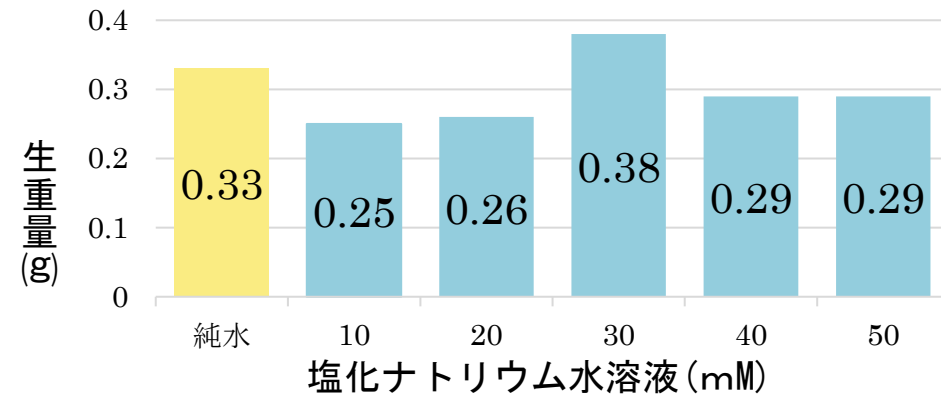
方法

i ①シャーレに硫酸銅水溶液10mlと種を入れ20分おく
②それぞれの濃度の塩化ナトリウム水溶液10mlを添加する
ii ①シャーレにそれぞれの濃度の塩化ナトリウム水溶液10mlと種を入れ20分おく
②硫酸銅水溶液を10ml添加する
③アルミホイルを被せ、光が当たらないようし1週間観察する

結果、考察



グラフ3 硫酸銅水溶液を20分後に入れた時ののはつか大根の生重量



グラフ4 塩化ナトリウム水溶液を20分後に入れた時ののはつか大根の生重量

○硫酸銅水溶液を20分後に入れる条件

・それぞれの濃度の塩化ナトリウム水溶液による植物の成長の差が小さく、純水の条件と生重量があまり変わらない
→植物が10から50mMの塩化ナトリウムを先に摂取したとき、硫酸銅水溶液の働きを抑制することができる可能性がある

○塩化ナトリウム水溶液を20分後に入れる条件

・塩化ナトリウム水溶液の濃度30mMの条件のとき他の条件に比べ、著しい成長している
→グラフが山型になっていることから、植物が硫酸銅を先に摂取したとき、添加するタイミングを変えても塩化ナトリウムが毒性を緩和させやすい濃度比がある可能性がある

展望

- ・植物に対して適切な塩化ナトリウム水溶液と硫酸銅水溶液の濃度を調べる
- ・植物に対してより適切な溶液を入れるタイミングを調べる
- ・塩化ナトリウムが作用している場所を調べる
- ・グラフの結果の規則性を調べる

参考文献

- 1) 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)
- 2) 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)