

命にかかわること

川崎市立玉川中学校

～植物が嫌う金属とは～

3年 平片 里美

真島 綾子

予備実験

予備実験を行った結果、下記の条件が実験に適しているのかわかった。

- ①期間 5日間で適している
- ②用具 シャーレ・スポイト・脱脂綿など
- ③植物 かいわれ大根・そば・大豆
- ④個体数 10個

環境 理科室内 北側窓際

研究1

陰イオンが植物の発芽に与える影響

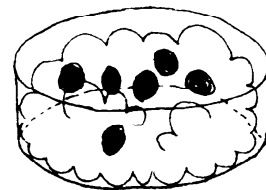
目的 陽イオン K^+ ・ Na^+ を統一することで、 Cl^- ・ OH^- ・ NO_3^- (陰イオン)の与える影響について調べる。

- 用具
- ①種 (大豆・かいわれ大根・そば)
 - ②シャーレ
 - ③スポイト
 - ④フィルムケース
 - ⑤水溶液 (1%・0.1%)
 - ⑥脱脂綿

方法 ①図のような、装置を作る。

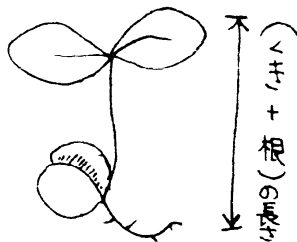
②それぞれの濃度の水溶液を10ccずつ与える。

③5日間そだてる。



(測定方法)

①



根と茎の長さを測る。

② 平均を求める。

$$\text{平均} = \frac{\text{種の根と茎の長さの合計}}{10}$$

(使用薬品)

① KCl (塩化カリウム)

④ NaCl (塩化ナトリウム)

② KOH (水酸化カリウム)

⑤ NaOH (水酸化ナトリウム)

③ KNO₃ (硝酸カリウム)

⑥ NaNO₃ (硝酸ナトリウム)

結果

	だいず		かいわれ大根		そば	
	0.1%	1%	0.1%	1%	0.1%	1%
5	KCl				NaNO ₃	
4			H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O
3	H ₂ O	H ₂ O				
2	KNO ₃		KCl		KCl	
1	NaNO ₃ ·NaOH NaCl·KOH	NaNO ₃	NaNO ₃ KNO ₃ ·NaOH NaCl·KOH		KNO ₃ NaCl KOH NaOH	
0		KCl KOH KNO ₃ NaCl NaOH		KCl·KOH KNO ₃ ·NaCl NaOH·NaNO ₃		KCl·KOH KNO ₃ ·NaCl NaOH·NaNO ₃

- 考察
- ①濃度1%以上ではNaNO₃ をのぞき、どの植物も発芽しない。
 - ②濃度0.1%では、KCl · NaNO₃ に促進作用がみとめられる。
 - ③OH⁻ は、どの場合でも発芽せず、発芽抑制作用がみとめられる。
 - ④Cl⁻ は、K⁺との相性はよいが、他のイオンとの相性は悪い。
 - ⑤NO₃⁻ は、全般的に良い効果を上げている。

結論

OH⁻ は、発芽しても、それ以上のびないので、発芽を強く妨害する。

反対にNO₃⁻ は、水よりもよく発芽するので、発芽促進作用がある。

∞ 研究2 ∞

陽イオンが植物の発芽に与える影響

目的 陰イオンCl⁻ · SO₄²⁻を統一することで、Fe²⁺ · Cu²⁺ · K⁺ · Na⁺ の発芽に与える影響について調べる。

用具 研究1と同じ

方法 研究1と同じ

(使用薬品)

①FeCl₂ (塩化鉄)

⑤FeSO₄ (硫酸鉄)

②CuCl₂ (塩化銅)

⑥CuSO₄ (硫酸銅)

③KCl (塩化カリウム)

⑦Na₂SO₄ (硫酸ナトリウム)

④NaCl (塩化ナトリウム)

結果

	たいす		かいわれ大根		そぼ	
	0.1%	1%	0.1%	1%	0.1%	1%
5						
4						
3	H ₂ O Na ₂ SO ₄	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O
2						
1	CuSO ₄ NaCl · KCl · FeCl ₂ FeSO ₄ · CuCl ₂	Na ₂ SO ₄ CuSO ₄	Na ₂ SO ₄ NaCl · KCl · FeCl ₂	Na ₂ SO ₄ KCl	Na ₂ SO ₄ KCl NaCl CuSO ₄ · FeSO ₄ CuCl ₂ · FeCl ₂	Na ₂ SO ₄ CuSO ₄
0		FeSO ₄ · KCl NaCl · FeCl ₂ CuCl ₂	FeSO ₄ CuCl ₂ CuSO ₄	FeCl ₂ · CuCl ₂ NaCl · FeSO ₄ CuSO ₄		FeCl ₂ CuCl ₂ KCl NaCl FeSO ₄

考察 ①濃度1%以上では、CuSO₄ · KCl を除き、発芽しにくい。

②濃度0.1%になると、発芽しやすく、Na₂SO₄がよく発芽する。

③かいわれ大根のみ、CuCl₂ · FeSO₄ は発芽しなかった。

④Na⁺ は促進作用があると言えるレベルではない。

⑤Cu²⁺ · Fe²⁺ は、発芽抑制作用があると思われる。

結論 Cu²⁺ · Fe²⁺ は、種がかびたり、色が変わったりすると同時に、発芽も抑制する。

Na⁺ は、陽イオン中では比較的安全なイオンである。

研究1・2を総合的に考えると、Cl⁻ も発芽を妨げる。

研究3

発芽を維持できる金属イオンの最低濃度

目的 0.1%で発芽しづらかった植物は、何%までなら発芽するの調べる。

用具 研究1と同じ

方法 研究1と同じだが、濃度を0.01%・0.02%・0.04%・0.06%・0.08%に変えて行う。

(使用薬品)

① FeSO_4 (硫酸鉄)

② NaOH (水酸化ナトリウム)

結果

	0.01%			0.02%			0.04%			0.06%			0.08%		
	大豆	かいわれ	そば	大豆	かいわれ	そば	大豆	かいわれ	そば	大豆	かいわれ	そば	大豆	かいわれ	そば
5-															
4-															
3-	FeSO_4	H_2O	NaOH	H_2O			H_2O			H_2O			H_2O		
2-	H_2O		H_2O	H_2O		NaOH	H_2O		H_2O	H_2O		H_2O	H_2O		H_2O
1-	NaOH	NaOH	FeSO_4			FeSO_4	FeSO_4		NaOH	FeSO_4	FeSO_4	NaOH	NaOH	FeSO_4	NaOH
0		FeSO_4		FeSO_4	NaOH	FeSO_4	FeSO_4	NaOH	FeSO_4	NaOH	NaOH	FeSO_4	NaOH	FeSO_4	NaOH

考察 ①大豆は、ある程度濃度がないと、発芽しにくい。

②かいわれ大根は、濃度が高くなると発芽しにくくなる。

③そばも、高い濃度になると発芽しない。

④種類によって、発芽の最低濃度は異なる。

結論 今回使用したイオンには、種の表皮をとかし、発芽を助ける働きがある。

表皮の厚さやかたさによって、発芽の最低濃度は変わる。

どのイオンにおいても、発芽の妨げとならない最低濃度は、0.01%である。

総合的考察

	K^+	Na^+	Fe^{2+}	Cu^{2+}
Cl^-	○	×	×	×
OH^-	×	×	/	/
NO_3^-	○	○	/	/
SO_4^{2-}	/	○	×	×

・ Cu^{2+} ・ Fe^{2+} ・ OH^- は、発芽抑制作用がある。

・ K^+ は、発芽促進作用がある。

・ Na^+ は、結びつきイオンによって変わる。

・ NO_3^- は、全体的に良い。