

# 条件の違いによる金属樹の生成

大阪府立北野高等学校

## ① 背景と目的

### <実施の背景>

イオン化傾向の説明として金属樹は取り上げられるが、樹枝状になる理由、金属樹の形状の法則性など明らかになっていないことも多い。金属樹の生成条件を変更することで形状が変化した、という内容の論文を読んで、金属樹の析出について興味を持った。

### <目的>

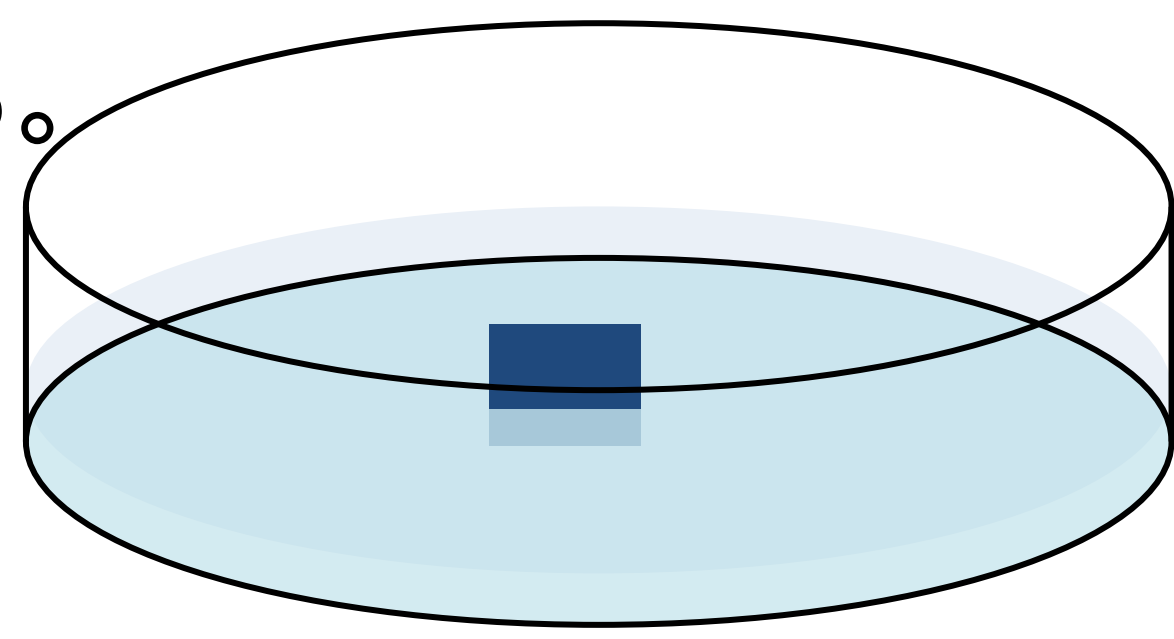
1. 亜鉛板の形状および塩化スズ(II)水溶液のモル濃度と、スズ樹の形状の関係を調べる。
2.  $\text{AgNO}_3$ 水溶液のモル濃度と銀樹の析出の速さを調べる。

## ② 方法

1

①  $0.10 \text{ mol/L}$  の塩化スズ(II)寒天溶液 (0.8%) を作り、シャーレに12mL入れて冷え固める。

② そこに亜鉛板を縦に差し込み、写真を撮って観察する。



2

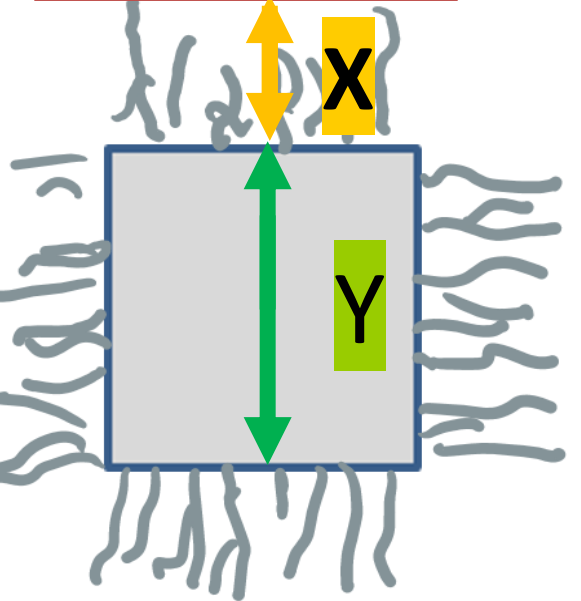
①  $\text{AgNO}_3$ 水溶 ( $0.10 \text{ mol/L}$ ,  $0.050 \text{ mol/L}$ ,  $0.025 \text{ mol/L}$ ) をろ紙がセットされたシャーレにそれぞれ6mL入れる。

② ろ紙の上に亜鉛板や銅板(10mm×10mm)を置く。

③ ビデオ撮影をし、観察する。

④ 5分ごとの写真を紙に印刷。

⑤ 金属板の一边に対する銀樹の長さが何倍であるか測定。

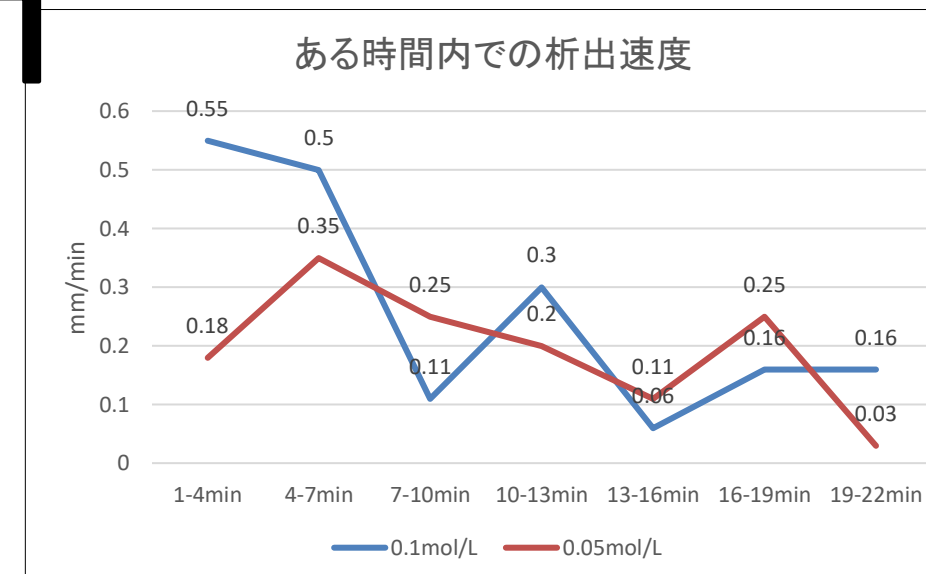


4方向それぞれで最も長く析出した銀樹の長さをX。Xが金属板の一边の長さYの何倍であるかを計算。(X/Y)

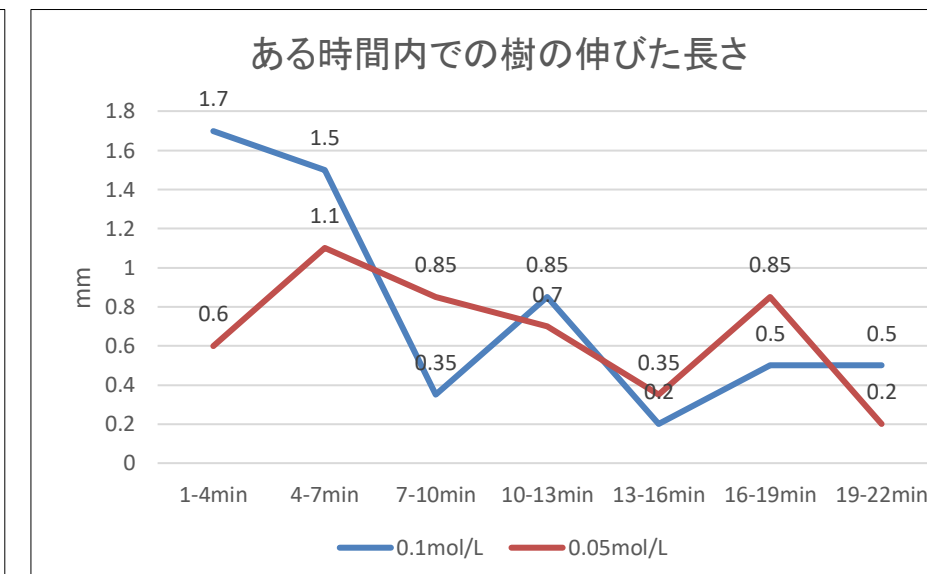
四つの数値の平均を求め、グラフを作成。

## ③ 結果

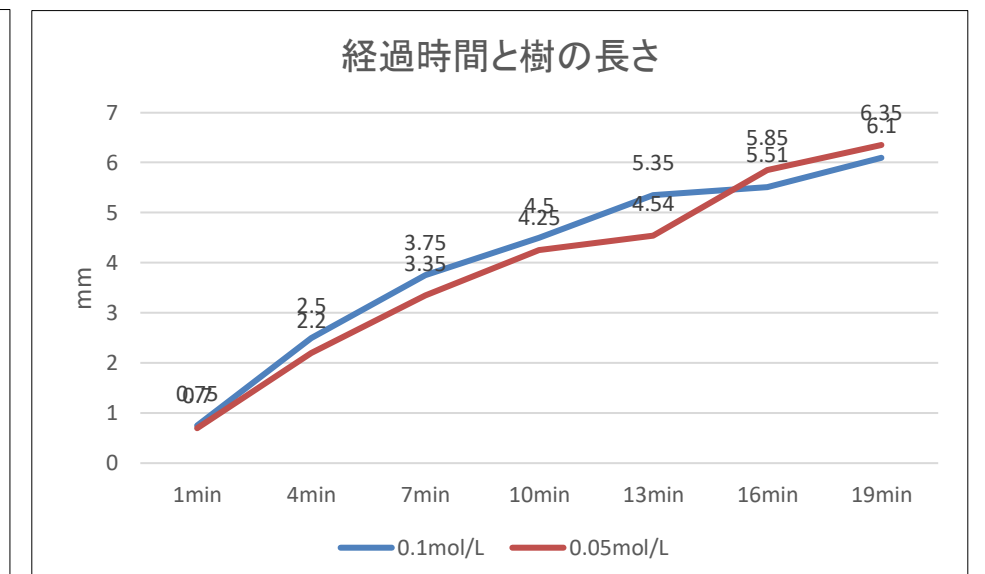
1



図A(樹の析出速度)



図B(樹の伸び)



図C(樹の長さ)

- ・ 塩のモル濃度が大きい方が析出速度の大きさの上下と頻度が激しい。
- ・ 塩のモル濃度とある時間経過後の樹の長さの間に関係は見られなかった。

2

図1 経過時間と銀樹の長さ(銅板)

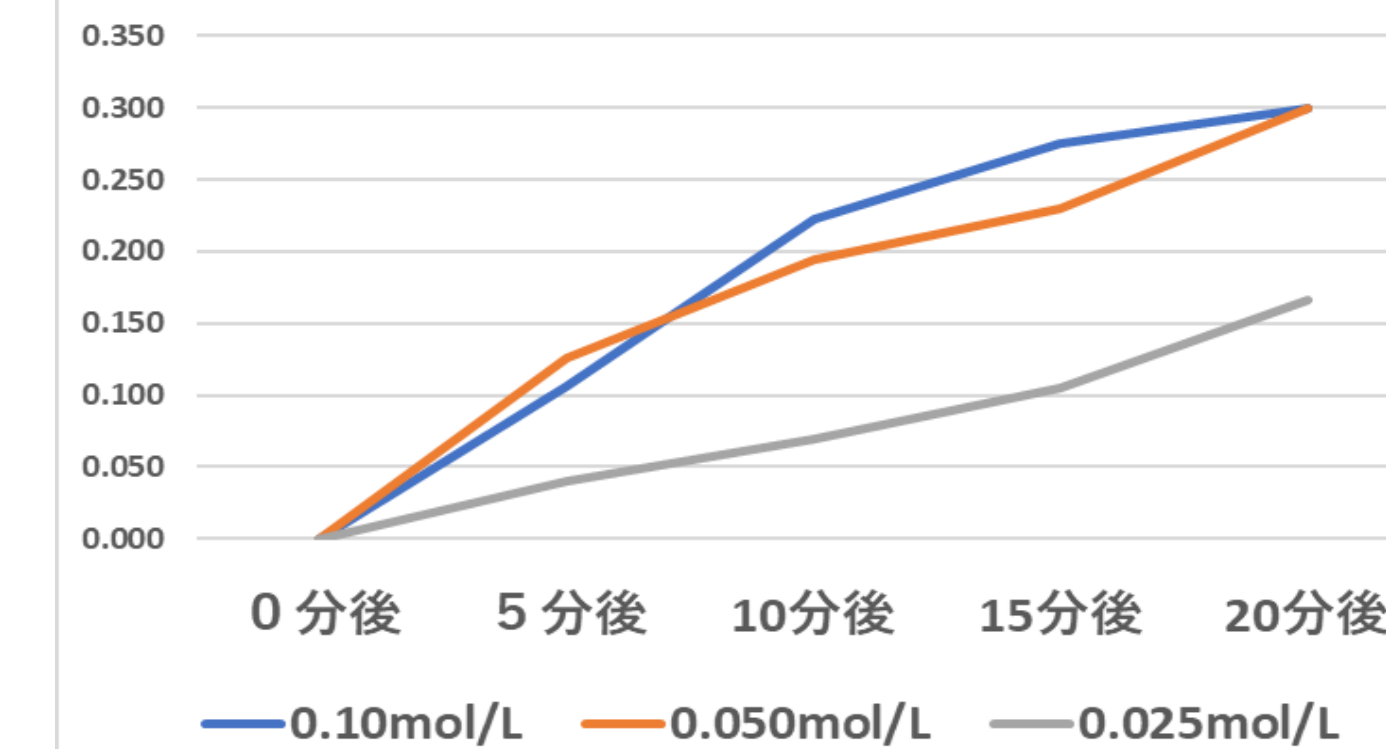


図2 経過時間と銀樹の長さ(亜鉛板)

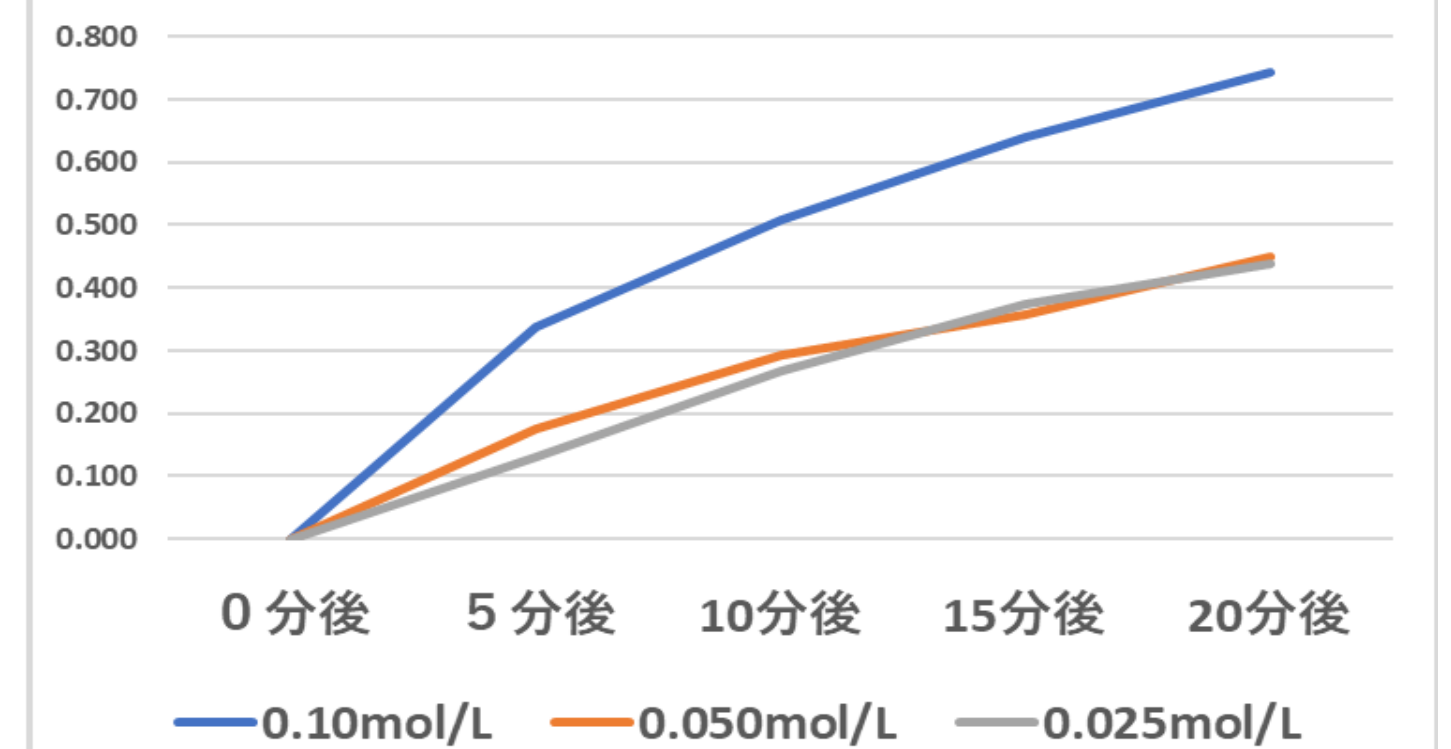


図3 銀樹の析出速度(銅板)

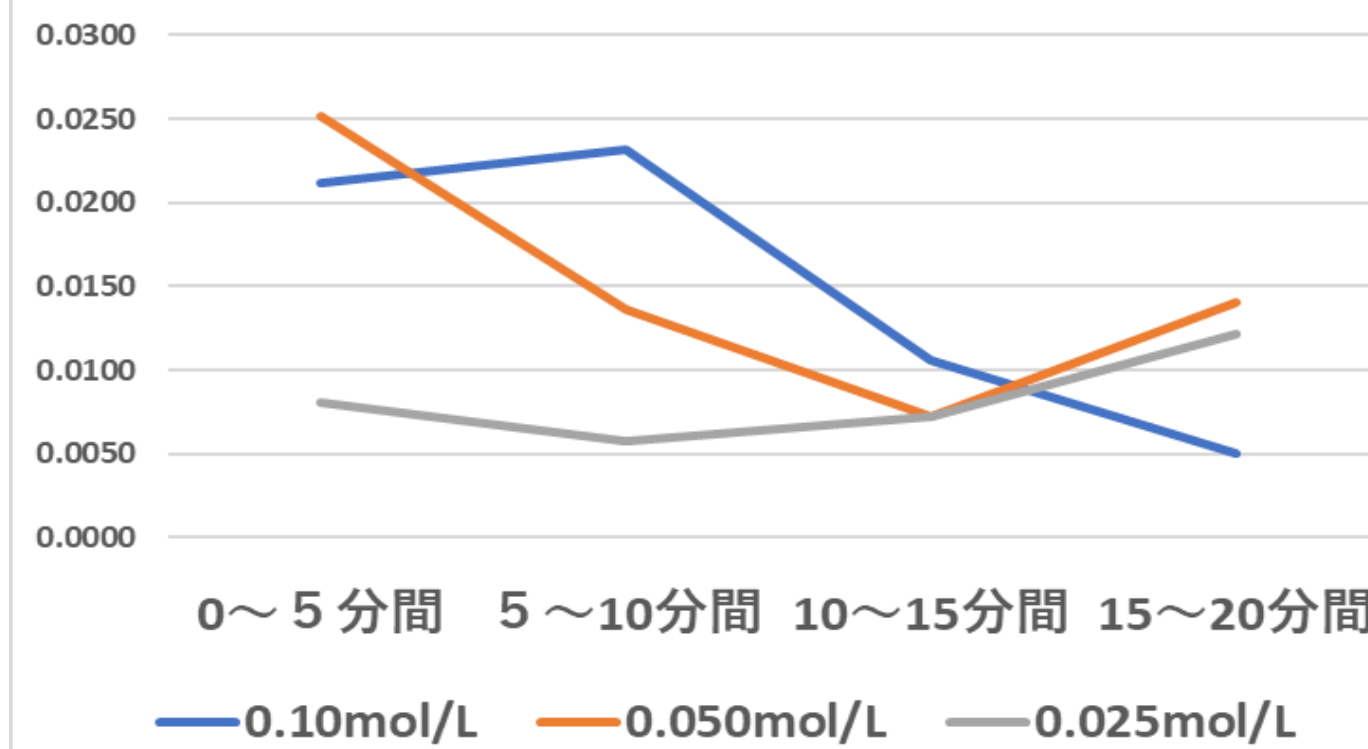
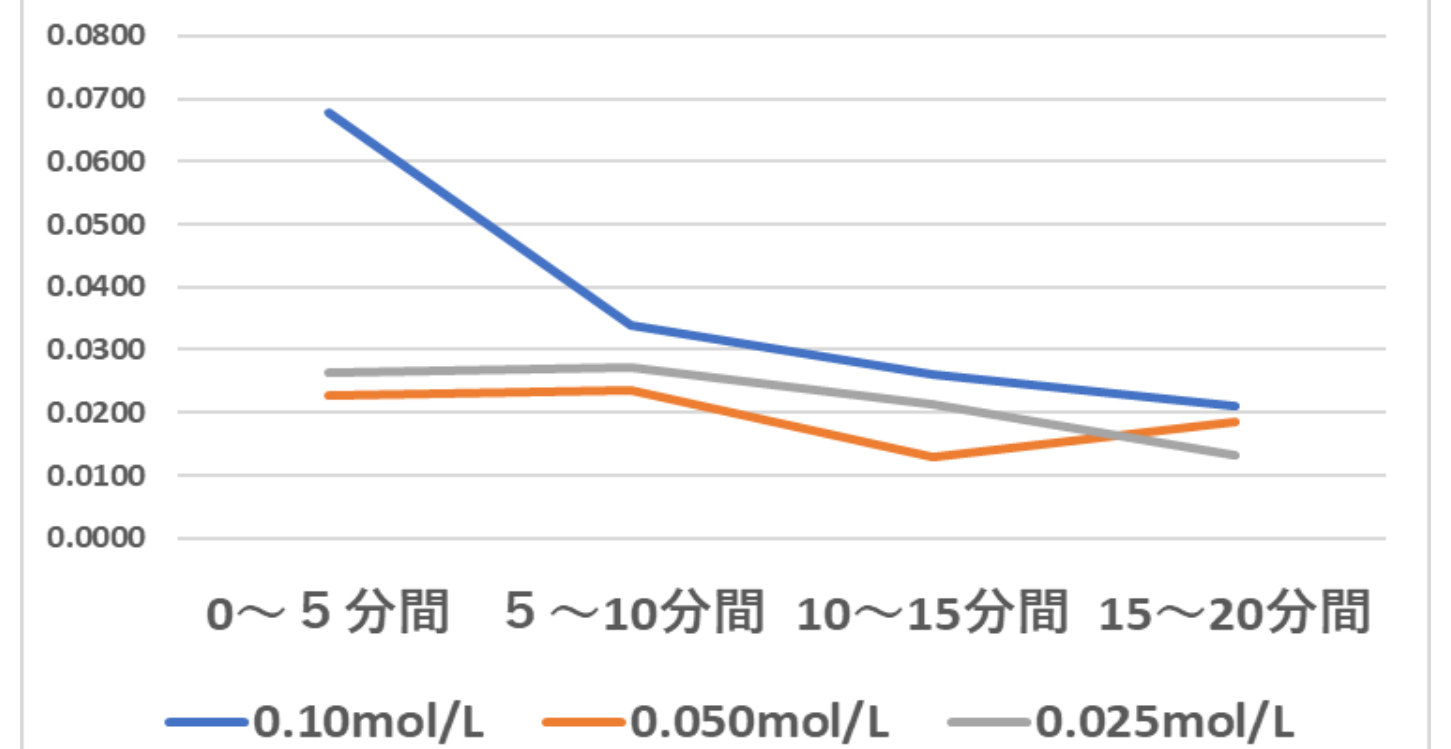


図4 銀樹の析出速度(亜鉛板)



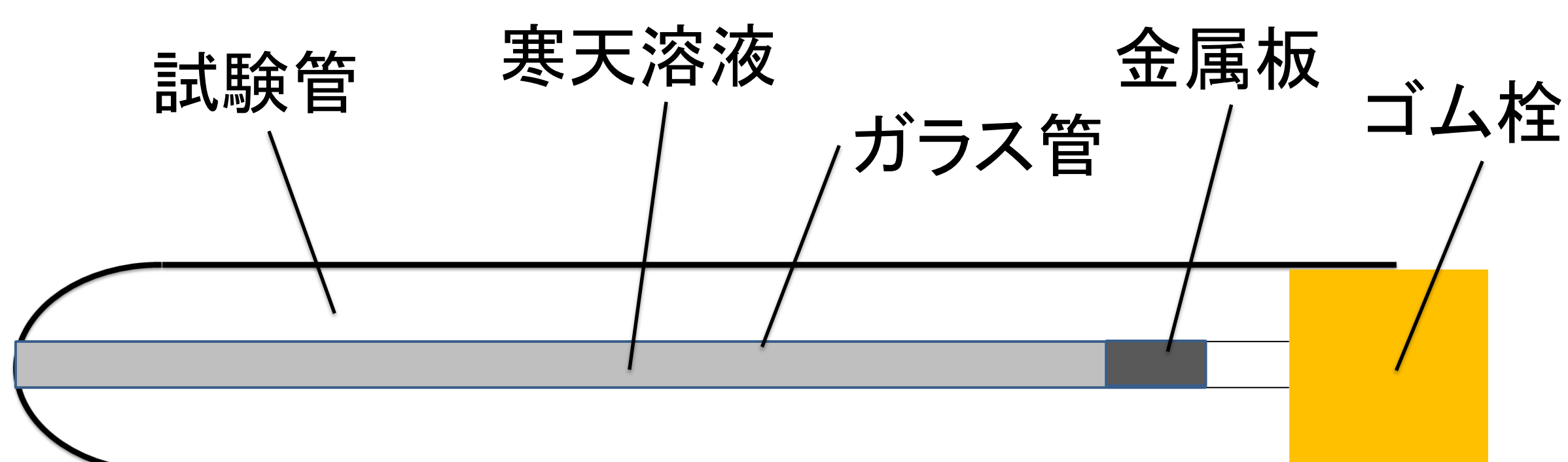
## ④ 考察

1 塩化スズ(II)が水に触れる際に、 $\text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sn(OH)Cl} + \text{HCl(aq)}$  という反応で塩酸が生じる  
 ⇒ 樹の析出が卓越したり、溶解が卓越したりする  
 ⇒ 塩化スズ(II)がより多い方が析出速度の上下の幅、頻度が大きく、塩化スズ(II)が少量であれば、樹の長さはそれほど差は生じないと思われる。

2 図1, 2より銀樹の長さの変化が変わる濃度 →  $0.10 \text{ mol/L}$  と  $0.025 \text{ mol/L}$  の間にあると考えられる。  
 銀樹の析出は銅板の方が遅い → さらに時間をかけると図4グラフの形は変わるとと思われる。

## ⑤ 展望

- ・ データとして比較ができるよう、数値データをより多く集めること。
- ・ 引き続き  $\text{AgNO}_3$ 水溶液のモル濃度を変化させる → それによる銀樹の析出する長さ、速度の違いを調べる。
- ・ 新たに金属樹の長さを測定する方法を試す。(方眼用紙の使用、寒天溶液への変更)
  - ガラス管の中で金属樹を析出させる。(1方向へ析出させ、長さの測定方法を明確化。)
  - ・ ガラス管に方眼用紙を貼り、析出した長さの測定をより正確にする。
  - ・ 寒天溶液の使用で運ぶ際の揺れによる、金属樹の折れを防ぐ。(水溶液の場合に比べ、保存性が高い。)



- ① シャーレの場合と条件を合わせるため、横に倒して静置。
- ② ガラス管を試験管に入れ、ゴム栓をして固定。
- ③ 経過した時間とその時の金属樹の長さを計測。
- ④ グラフの作成による評価。