Zn金属葉　～成膜のコントロールと構造解明～

茨城県立水戸第二高等学校　2年　臼井　智加　　遠藤　理紗

金属葉の析出の映像です(約5分)

1.序論

金属葉とは？

金属塩水溶液と有機溶媒の境界面で電気分解
→ 境界面に沿って二次元状の金属結晶（金属薄膜）形成
金属葉

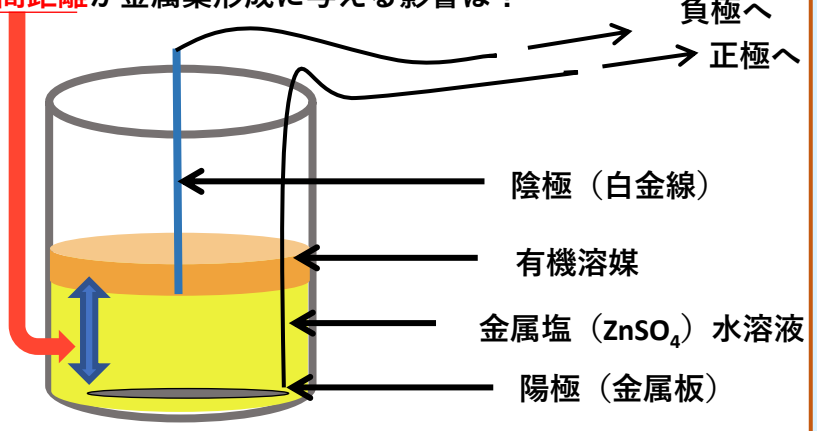
・形態が様々
・形成条件は不明な点が多い

目的
再現性のある金属葉の析出条件の解明

方法
200mLビーカーを使用
金属塩水溶液・・・硫酸亜鉛水溶液2.0mol/L
有機溶媒・・・酢酸ヘキシル
恒温水槽で313K（40℃）を保ち、電源設定6Vで5分間電流を流す
陰極と陽極を電源装置につなぎ、電流を流す

2.実験①

(1)電極間距離に着目
◎電極間距離が金属葉形成に与える影響は？



実験の条件
電極距離・・・1mm,4mm,7mmで比較
有機溶媒・・・5mLで統一

(2)有機溶媒量に着目
◎有機溶媒量が金属葉形成に与える影響は？

実験の条件
電極距離・・・50mmで統一
有機溶媒・・・ 1mL,5mL,9mLで比較

4.実験②

膜厚測定

電極間距離が電気抵抗である可能性が考えられたため、マイクロメータを用いて金属葉の中心の膜厚を測定

ミツトヨ防水型デジタルマイクロメータMDC-25MX

7.まとめ

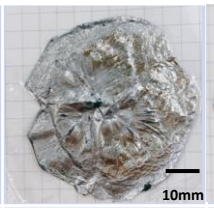
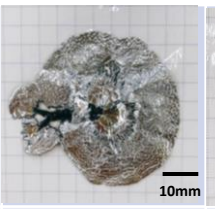
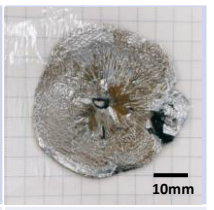
電極間距離は金属葉析出における金属塩水溶液の電気抵抗である
有機溶媒量と金属葉の厚さには、何らかの関連性があると考えられる

8.今後の研究課題

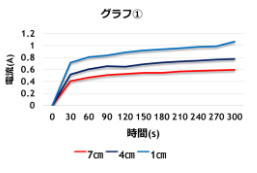
・電極間距離が近いときの有機溶媒量とZn析出量の可能性
・膜圧測定の測定部分を増やす
・有機溶媒を変数とした場合の金属葉の膜厚測定
・金属葉の成長の速度を解析

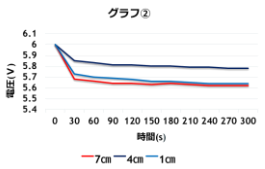
3.結果①

①(1)電極間距離を変数とした場合の表面積の値変化
(有機溶媒量は5.00mLに統一)

電極間距離	10.0㎜	40.0㎜	70.0㎜
金属葉			
表面積	1.69×10^3㎟	1.32×10^3㎟	1.12×10^3㎟

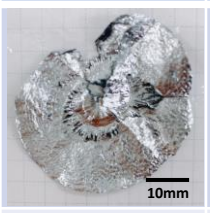
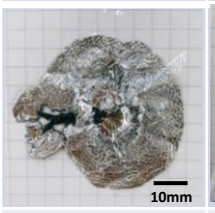
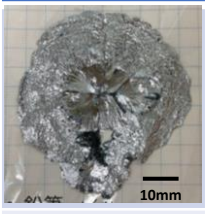
使用ソフト… leaf area counter _ plus



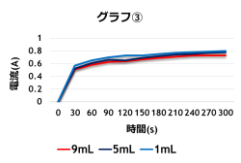


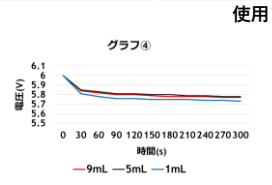
電極距離が増加
↓
表面積が減少(表)
電流が流れにくくなった(グラフ①)

②(2)変数が有機溶媒量の場合の表面積の値変化
(電極距離は40㎜に統一)

有機溶媒量	1.00mL	5.00mL	9.00mL
金属葉			
表面積	1.20×10^3㎟	1.32×10^3㎟	1.44×10^3㎟

使用ソフト… leaf area counter _ plus

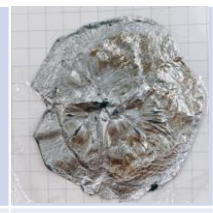
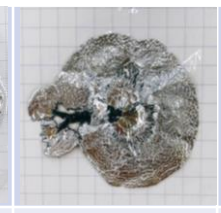
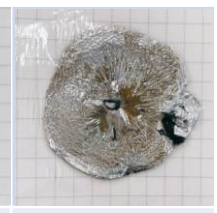




有機溶媒の量が増加
↓
表面積が増加(表)
電流が流れにくくなった(グラフ③)

5.結果②

電極間距離変数とした場合の膜厚の値変化

電極間距離	10.0㎜	40.0㎜	70.0㎜
金属葉			
膜厚	58μm	52μm	48μm

電極距離が増加 ➡ 膜厚が減少

参考文献

日本化学会　1987年　『教師と学生のための科学実験』　東京化学同人　21-26頁
金児鉱石　1991年　『金属葉の形態』　日本金属学会誌会報　30巻　12号　985-992頁
高橋美幸　2019年　SS課題研究論文集　『金属葉～有機溶媒が電析金属薄膜の形態に与える影響～』　22-27頁
武田春維　冨永ひすい　仲田姫菜　2020年　SS課題研究論文集　『Beautiful Metalic Flower！～2次元的金属結晶の形成～』　11-17頁