

第4回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

(M) ・ T年 1 組 _____ 番 氏名 _____

期日	令和5年10月28日	テーマ	「ナノマテリアルの化学合成と機器分析Ⅱ」
場所	東北大学大学院 環境科学研究棟	指導教官	東北大学大学院環境科学研究科 准教授 横山 俊先生 助教 横山幸司先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

[1] 銅ナノワイヤを使った透明導電膜の作成

1. 銅ナノワイヤインクを調整 (量を決めた) ← 10ml インクを入れた
 2. 銅ナノワイヤインクをフィルターで濾過
 3. 銅ナノワイヤをクエン酸処理
 4. フィルター上の銅ナノワイヤネットワークをガラス基板に転写 (プレスして圧力かけた)
- 結果 → 透過率 86.8%, シート抵抗 200Ω/sq

[2] SEMを使った銅ナノ粒子の観察

SEMを使い、倍率、ピントを調節して観察した

→ 倍率やピント調節を様々にを行い、ナノレベルの世界を観察することができた

[3] X線光電子分光法・オージェ電子分光法

1. Cu^0 , Cu^+ , Cu^{2+} に X線を当て、光電子、オージェ電子を出す
2. 出てきた光電子、オージェ電子のエネルギーを測定して特定する

↑ "これが"と"それが"分らない状態から特定! └ 3トライアルで色々な電子の種類分けして考えた!

2

① 実験から解ったことや疑問点

様々な手法で"銅ナノマテリアルに"触れた中で、すぐ目に見えるものだけでなく、透過率や電導性、ナノレベルでの観察、光電子やオージェ電子の性質を知ることで、銅ナノマテリアルの世界を見るための手法が分かった。

② 興味深かった点

透明電導膜の作成で、インクの量が"少ない"から銅ナノワイヤが"少ない"、インクの量が"多い"から銅ナノワイヤが"多い"と単純ではなく、透過率とシート抵抗を両方ちょうど良くできるポイントが複雑だった点。

3 講義メモ

◦ 作った透明導電膜

↳ ピンクの毛色みたいな銅ナノワイヤを 200倍の顕微鏡で見る事ができました。
均一にすき間ができており、全体的に銅ナノワイヤが広がっていい
良い結果だったようで良かった、フィルターにろかせるときに一定のスピード
で真ん中に入れたのが良かったのかなと考えた

◦ 銅ナノ粒子の観察

50nm くらいのつぶ ← 地球に対するビー玉、
まんまるの形

◦ ヘロログスライトの観察

形がまた違う！
少し違った形に揃っていた

◦ 使うものによって求められる形状、大きさがある

↑ ex) 銅ナノ粒子は小さい方が使った時

◦ X線を測定した物質に当てる

原理 X線は高エネルギー、元素(物質)のエネルギーが高まる
物質はエネルギーが高くなると電子を1個放出する(←光電子)
1個電子がなくなると不安定 & 高いエネルギーを使って低エネルギーに
安定させた！ ため余ったエネルギーを使いもう1個電子を放出
(←オージェ電子)

◦ 光電子とオージェ電子から物質が何なのか特定

物質ごとに光電子、オージェ電子に違いがある & 物質の状態
(イオン？ 原子？) によっても異なるため、特定できる

↑ 光電子、オージェ電子のエネルギーに違いがある

4 感想

ふたつは体験することのできない「ナノ」の世界を知ることができ、
自分の目で見る事ができてとても貴重な経験となりました。電子や
ナノテクノロジーについても新たに知ることができたことが多くあり、
特に光電子やオージェ電子を出させて、物質を特定する事ができ
きるという技術に興味を持ちました。先生方や修士の先輩方と
交流しながら2回にわたりとても楽しく実験などを行うことが
でき良い経験となりました。本当にありがとうございました。これ
からも科学を勉強していきます。