

第3回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

期日	令和8年 7月4日(土)	テーマ	アノマリアルの化学合成と機微分析
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(実験における器具、手順、内容など)

走査型電子顕微鏡 (SEM)

- ナノレベルまで観察可能
- アライメントで調整(縦揺れ、横揺れ)をなくしていく。(おおまかな調整)

↓

(フォーカスで更に細かく調整していく。(画面よのこ))

(その後に、X、Yで調整していく。)

これを納得の行くまで繰り返す。

分析したい物質にX線を当てる。

物質中で構成元素の価数が分かる。又、元素の種類も分かる!!

被覆率最適化 (NWs 1μl 量 16ml)

*抵抗: 11Ω, 透過率 74%

プレスする。(圧力をかける)

*抵抗率は小さいほど透過率が高いほど良い。

2.

①実験から分かったことや疑問点

②興味深かった点

③SEM

- たろこみたいに粒々だった。
- 100nm以下だったので、銅ナノ粒子であることがわかった。
- 銅ナノワイヤーは非常に細かった。(又、束状に集まっていた⇒単体だと不安定だから)

④X線光電子分光法、オージェ電子分光法

- Cu⁺は純粋な1価のイオンではなかった。(限りなくCu⁺に近い物質であった。)
- Al⁺のようなラッパでもX線光電子のオージェ電子との組合せによって違いをばらばらせた。

⑤被覆率の最適化

- 16mlの場合は±0みたいな値がとれた。少なすぎると、④が小さく、⑤が高くなる。
- 光学顕微鏡で見ると、「コロイド」みたいなものが散りばめられていた。

⑥AlやCrも可能であり、Al⁰にはAl⁰、Al⁺(不安定)、Al²⁺が、Cr⁰はCr⁰、Cr⁺、Cr²⁺、Cr³⁺、Cr⁴⁺、Cr⁵⁺、Cr⁶⁺など測定可能な点。

危険物質 Cr⁶⁺が安全。

ジョイント：しほりの調整、揺れをなくするための調節。

・奥行とのとは オースとフインをいじる。

・粒子が小さいとインクにすることが出来る!! (ほんのじつとよく正確に)

・光を求めて、細さを追求した結果、銅ナノワイヤーができた。

↑ めくやくちや糸回い。

・銅は資源豊富である。

↑ 身の回りにあつて「元素」でできている。

・元素：物質を構成している

・ある元素から飛が出てくる光電子やオージェ電子のエネルギーは、元素ごとに固有の値の範囲を持つ。

・物質から飛が出てくる光電子やオージェ電子のエネルギーは、元素ごとに固有の値の範囲を持つ。

・L/Dが大きいほど、高い性能となる。(L/D ⇒ Length / Diameter)

・よく乾かさないとフィルターに付かない。

↑ 接着剤みたいな原理でくっつくから。

・1mlでも透過率がかなり変わる!!

4. 感想

今回の実習を通して、銅ナノ粒子、銅ナノワイヤーかどのような構造をしているのか、本当に銅であるかどうか、銅ナノワイヤーの被覆率はどのくらい最適化について知ることができた。また、今回で大型の顕微鏡を作ったり、自分で銅ナノワイヤーを作ってみたりすることは初めてだったので、少し緊張しましたが、上手く揺れを抑えたりなど操作することができて良かったです。銅ナノワイヤーが使えることを実現しようとしている先生や学生の説明を聞いて、自分も今実現できないものやないものを見出してみたいと思えました。また機会があれば、別の構議を受けようと考えています。自分もまた知らない世界をより詳しく、そして楽しく学ぶことができ本当に良かったです。