

第5回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート



M・① 年 組 番 氏名 _____

期日	令和元年11月 2日 (土)	テーマ	ナノ材料の合成と分析Ⅱ
場所	東北大学 環境科学実験棟	指導教官	東北大学大学院 環境科学研究科 助教 横山 俊 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

① 飛行時間型質量分析 (TOF/MS ... Time of Flight Mass Spectroscopy)

液体を分子まで細かくする → 装置に入れる → 同時に発射させ、感知するまでの時間を測る



「イオン・錯体によって質量が異なる ⇔ 移動速度が違う」を利用している!!

② 焼結実験

銅ナノインクをガラスに塗って、焼く → “配線のもと” が完成!!

[性能のチェック] ... 実用化に向けて

抵抗をチェック

(1) 普通の銅 ... $4.5 \times 10^{-7} \Omega$ (2) 配線の銅 ... $\sim \times 10^{-6}$ (3) 銅ナノ ... 1.78×10^{-5}

より抵抗の少ない配線をつくる必要がある。

③ SEM ... Scanning Electron Microscope = 電子顕微鏡

どのような形状か?

(1) 銅ナノ粒子

(2) 銅ナノワイヤー } との比較

結果

- (1) は小さな粒子の集まりによって形成
(2) は細長い粒子がからまって形成

2

① 実験から解ったことや疑問点

① より → イオンや錯体にはそれぞれ異なる質量を持っている。

② より → 銅ナノインクを用いることで簡単に配線としての銅の抵抗に近いものがつくれる。

③ より → 銅ナノ粒子は丸形の小さな粒子が無数にくっついて形成されている。

(疑問点)

より、銅ナノインクで作った配線の抵抗を小さくするにはどうすればいいのか?

② 興味深かった点

① → 装置一つで、液体に含まれるイオンや錯を断定し、どんな液体かを決定できてしまうことに驚いた。

② → 銅によっても抵抗(性能)に違いがあること。

③ → (1) と (2) では全く形状が異なること。

銅 細くても長い方がよい

銅ナリ $\times 2$ 枚

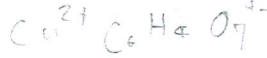
$\times 2$ 枚

$\times 2$ 枚
*印500nmくらい

3 講義メモ

焼結実験

飛行時間型質量分析 MS



SEM (Scanning Electron Microscope)

例: 銅ナリ \rightarrow 色がつか

ナリ \rightarrow 色画子配線では
500nmくらい

抵抗 \rightarrow 50 Ω ... 500 Ω くらい

<SEM>

電子を発射し、二次電子をとらえて、画像をだす。

\leftarrow 真空にしている

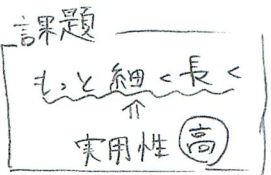
<ナリワイヤー>

\rightarrow 性質: 曲げたり伸びる、やわらかい

丈夫である (壊れない)

よって、折りたためる TV やスマホが実現するかも!?

近未来的技術につながっている 1つの研究



4 感想

今回は 2回にわたってのより深い内容の実験で、ワクワクが止まらなかっただけでなく様々な知識を手に入れることができた。銅ナリ粒子の可能性について生成から、考察を研究室で実際に行うなどの作業を通して、未来のテクノロジーの1つを見ることができて良かった。また、その他にも 大学での様々な研究やその成果について学ぶことができ、日常ではまた触れることのない技術についての知識はとても興味深く楽しいものばかりだった。また、大学の研究室の実際の装置を扱うということはなかなか体験できるものではないので、とてもいい経験をすることができた。非日常的な実験から、日常へと変化していくであろう技術たちに出会えてよかった。