

# 第4回サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

秀光・特進 1 年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

期日	平成29年度 10 月 21 日 (土)	テーマ	ナノ材料の合成と機器分析 I
場所	宮城野校舎 化学室 II	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)

### (i) 銅くえん酸溶液の調製

塩化銅ニ水化物:  $5.0 \text{ mmol} [170.48 (\text{g/mol}) \times 0.005 = 0.8524 (\text{g})]$  と、くえん酸三ナトリウムニ水化物:  $6.0 \text{ mmol} [294.10 (\text{g/mol}) \times 0.006 = 1.7646 (\text{g})]$  を、精製水に溶かす。pH11、全量  $30 \text{ mL}$  に調製する。

### (ii) アスコルビン酸溶液の調製

L-アスコルビン酸  $[176.12 (\text{g/mol}) \times 0.05 = 8.806 (\text{g})]$  を精製水に溶かす。pH11 全量  $20 \text{ mL}$ 、濃度  $2.5 \text{ mol/L}$  に調製する。

### (iii) Cu ナノ粒子の合成反応

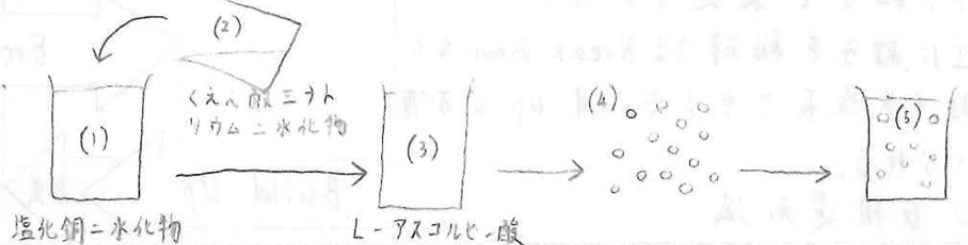
溶液(1)と溶液(2)を混合し、 $80^\circ\text{C}$ 、 $500 \text{ rpm}$  で60分間攪拌する。

### (iv) Cu ナノ粒子の濾過・洗浄

合成溶液中の沈殿物を吸引濾過する。メタノールで洗浄し、減圧乾燥する。

### (v) イ・フ化

乾燥させた Cu ナノ粒子を、I-プロパノール中に分散させる。



## 2

### ① 実験から分かったことや疑問点

今回の実験から、液相還元法を用いることで手軽に、そして安価に普段なかなか触れることのできないナノサイズの粒子を取り出すことが出来るとわかった。今回は融点を低くするために銅ナノ粒子を扱ったが、他の金属もナノ粒子にまで小さくすることで融点は低くなるのだろうか。また、もし融点が低くなるのであれば銅に近い電気伝導性をもつ銀や金でも同じようにフレキシブルデバイスやウェアラブルデバイスなどのプリントドエレクトロニクスを製造することは可能なのだろうか。

### ② 興味深かった点

液相還元法が今たナノ粒子の製造方法としてあまりポピュラーでないのは省エネでかつ安価というメリットに対して何らかのデメリットがあるからなのだろうか。またそれほどのよいものなのか、機会があれば液相還元法、Break Down法、Build Up法それぞれの短所、長所についても調べていきたい。

### 3 講義メモ

#### ○産学連携

現在東北大学が統力を上げて取り組んでいる、大学での研究をそのまま産業と結びつけようというプロジェクト。プリントエレクトロニクスもそのプロジェクトの一環であり、主にベンチャーへの参入を目指している。

#### ○プリントエレクトロニクス

印刷技術を用いてガラスや高分子製の基板の上に作製された電子装置。

##### ・フレキシブルデバイス

自由自在に曲げることのできるプリントエレクトロニクスの一種。

##### ・ウェアブルデバイス

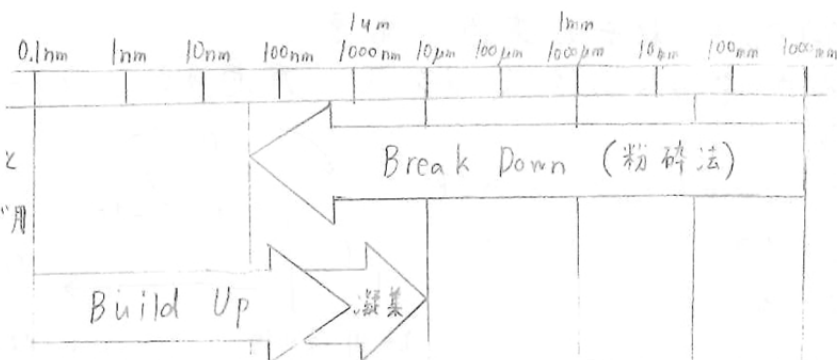
身体に張りつけることのできるプリントエレクトロニクスの一種。

#### ○銅ナノ粒子

銅の粒子をナノ( $10^{-9}$  10億分の1)サイズにまで小さくしたもの。一般に銅の粒子の融点が約 $1000^{\circ}\text{C}$ であるのに対し、銅ナノ粒子の融点は $150^{\circ}\text{C}$ 以下であるため、低温を扱うプリントエレクトロニクスにとって適した材料である。

#### ○Break Down法とBuild Up法

ナノ粒子を製造する際には主に粒子を粉砕するBreak Down法と粒子を成長させるBuild Up法が用いられる。



#### ○液相還元法

金属塩を用い、多くは水溶液を溶媒として溶解させ、これに還元剤を作用させてナノ粒子を得るという手法。今回の実験では銅ナノ粒子を取り出す際にこの手法を用いた。

### 4 感想

今回のサイエンス・コ・ラボは全2回の「ナノ材料の合成と機器分析」の第1回ということもあり、銅ナノ粒子についての説明が多かった。最近テレビなどでもよく話題にされることの多くなったナノ粒子だが、実際に触れることのできる機会というのは皆無であったため、今回の実験はとても貴重な経験だった。次回のサイエンス・コ・ラボでは東北大で更に貴重な電子顕微鏡などの精密機械を扱えるので、今回の実験と次回の実験を踏まえて銅ナノ粒子についての理解を深めていきたい。