

層状構造を有する銀酸化物の作製およびその特性の評価

大学院自然科学研究科 前期課程 元田龍一

” 講師 鯉沼陸央

” 教授 松本泰道

1. 緒言

銀のナノシートは導電性デバイスとしての利用や、局在表面プラズモン共鳴による多色性物質、バイオセンサーなどへの応用が可能である。しかし、現在のところ粒子サイズの小さいナノプレートや厚さが20~30nmのシートは報告されていても、厚さが原子相レベルでのナノシートは発見されていない。もし原子相レベルの厚さの銀ナノシートを得ることができれば金属ナノシートの研究の発展に大いに寄与するであろう。

酸化銀ナノシートの還元により一層の銀ナノシートを得ることを最終目標としており、その足がかりになるものとして、溶液系で厚さが1nm程度の酸化銀ナノシートの作製およびその特性評価を行った。

2. 実験操作

硝酸銀溶液に、両親媒性物質(ドデシル硫酸ナトリウム、カルボン酸など)を溶かしておき、溶液のpHをヘキサメチレンテトラミン、水酸化カリウム溶液を用いて上げることで、 $2\text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ の自発的反応が起こり、溶液中に含ませた両親媒性物質により成長方向が制御され得られる酸化銀は層状構造をとる。層状酸化銀は有機溶媒を用いて剥離し、XRD、SEM、TEMなどを用いて特性評価を行った。

3. 結果、考察

硝酸銀、ドデシル硫酸ナトリウム、ヘキサメチレンテトラミンを溶かした溶液を90°Cの水浴中で3時間攪拌し、得られた酸化銀粉末のXRD測定を行ったところ低角側に得られた強いピークから層間が20.44Åであった。層状酸化銀をホスト相、SDS、HMTをゲスト層とする層状構造体が形成されたとみなすことができる。得られた層状酸化銀はホルムアミドで剥離しTEM測定を行った。図1に示すのは得られた層状酸化銀のTEM測定結果である。

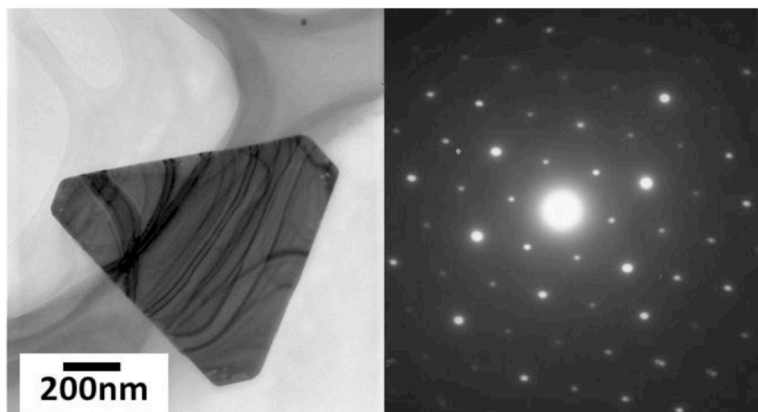


図1、酸化銀ナノシートのTEM測定像(左、観測像 右、回折格子像)

回折格子像より六方晶の Ag_2O の $\langle 1100 \rangle$ 、 $\langle 1120 \rangle$ に対応する回折点が明確に得られ、このシートは単結晶で構成されていることが分かった。また、シート表面は $\langle 0001 \rangle$ 配向を示していたことからc軸配向性を持つことが分かった。