

陽極酸化ポーラスアルミナをテンプレートとした電析法による 微細 Al ナノワイヤー形成と光学特性評価

Fabrication of Al Nanowires by Electroplating Using Anodic Porous Alumina

首都大都市環境 ○佐野 知美, 近藤 敏彰, 柳下 崇, 益田 秀樹

Tokyo Metropolitan Univ., ○Tomomi Sano, Toshiaki Kondo, Takashi Yanagishita, Hideki Masuda

E-mail: masuda-hideki@tmu.ac.jp

【はじめに】 金属ナノワイヤーは、高アスペクト比な幾何学形状に由来した異方的な光学特性を示すことから偏光素子など様々な光機能性デバイスへの応用が期待される。Al ナノワイヤーは、可視光から近赤外光の幅広い波長帯域において局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) を示すことから、近年、新たなプラズモン材料として注目を集めており、その効率的な作製手法の確立が望まれている。我々はこれまでに、陽極酸化ポーラスアルミナをテンプレートとした非水系電析法による Al ナノワイヤーの形成と光学特性評価に関して報告を行ってきた[1, 2]。本報告では、より微細な Al ナノワイヤーの形成と光学特性評価に関する検討結果について述べる。

【実験】 Al を陽極酸化することでポーラスアルミナを形成した。その後、交流電析法によりポーラスアルミナの細孔内に Al を充填した。ポーラスアルミナを選択的に溶解除去し、Al ナノワイヤーを得た。Al ナノワイヤーの微細化は、テンプレートであるポーラスアルミナの細孔径を微細化することで行った。作製した試料の幾何学形状は、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて観察した。光学特性は、透過および消光スペクトルを測定することで評価した。

【結果および考察】 図 1 には、本手法により得られた Al ナノワイヤーの SEM 観察像を示す。高アスペクト比な Al ナノワイヤーの形成が確認された。ワイヤー直径は 22nm であった。図 2 には、ポリマー中に一軸配向した Al ナノワイヤーの消光スペクトルの測定結果を示す。Al ナノワイヤーの配向方向と入射光の偏光方向が平行の場合、波長 720nm 付近に消光ピークが観察された。これは、Al ナノワイヤーの LSPR に由来すると考えられる。本手法は、Al ナノワイヤー形成だけでなく、幾何学形状が制御された Al ナノワイヤーを必要とする様々なプラズモニックデバイス形成への適用が期待される。

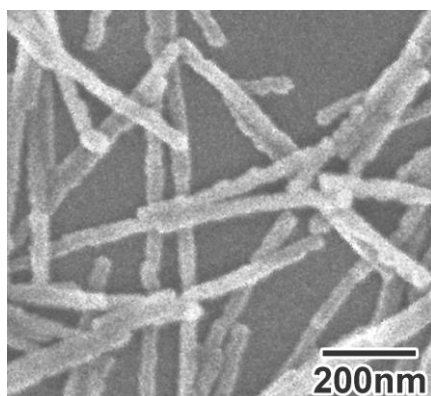


図 1 Al ナノワイヤーの SEM 観察像

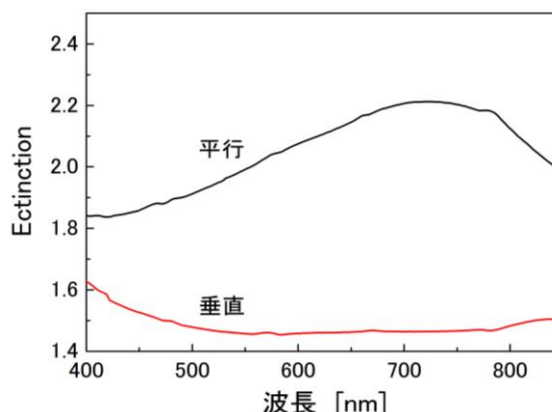


図 2 Al ナノワイヤーの消光スペクトル

【参考文献】

- [1] 佐野, 近藤, 柳下, 益田 ; 電気化学会第 84 回大会, 1s21 (2017)
- [2] 近藤, 佐野, 柳下, 益田 ; 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-B12-18 (2016)