

課題番号 : F-21-WS-0019
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 可視光応答型光触媒 TiO₂/金ナノワイヤーコアシェルアレイの作製
Program Title (English) : Fabrication of TiO₂/Au nanowire core-shell array for visible light responsive photocatalyst
利用者名(日本語) : 押尾海人
Username (English) : K. Oshio
所属名(日本語) : 日本大学大学院理工学研究科物質応用化学専攻
Affiliation (English) : Department of Materials and Applied Chemistry, Graduate School of Science and Technology, Nihon University
キーワード/Keyword : 形状・形態観察, 金ナノワイヤー, 光触媒

1. 概要(Summary)

TiO₂/Au 系プラズモニック光触媒は金ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴(LSPR)によって、可視光においても水素生成能の発現が報告されている。しかし、実用化にはさらなる水素生成効率の向上が求められている。そこで、当研究室は TiO₂/金ナノワイヤーコアシェルアレイを考案した。金ナノワイヤーは LSPR により多波長の光を吸収し、また金ナノワイヤーを TiO₂ で覆ったコアシェルアレイによる触媒反応面積増大により、このコアシェル光触媒は従来の TiO₂/Au 系プラズモニック光触媒より高効率水素生成が期待できる。本報告では、TiO₂/金ナノワイヤーコアシェルアレイ作製の前段階として、金ナノワイヤーの作製条件の検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡 (SU8240)

【実験方法】

電解研磨した Al 基板をシュウ酸溶液中にて 2-step 陽極酸化を行い、多孔質である陽極酸化ポーラスアルミナ (APA) を作製した。その後、APA の底部にある絶縁体であるバリア層を除去するために、電圧降下処理およびポアワイドニング (PW) 処理を行った。つぎに、APA に金めっきを行った後、APA のエッチングを行い、金ナノワイヤーを露出させた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

金ナノワイヤーの SEM 写真を Fig.1 に示す。Fig.1 から、金ナノワイヤーの平均直径は約 80 nm、平均間隔約 30 nm、平均長さ約 1.3 μm であることが確認できた。また、APA のエッチング後においても Al 基板上に高規則配列している垂直な金ナノワイヤーが確認できた。今後は原子層堆積 (ALD) により、金ナノワイヤーに TiO₂ を堆積させ、TiO₂/金ナノワイヤーコアシェルアレイの作製を試みる。

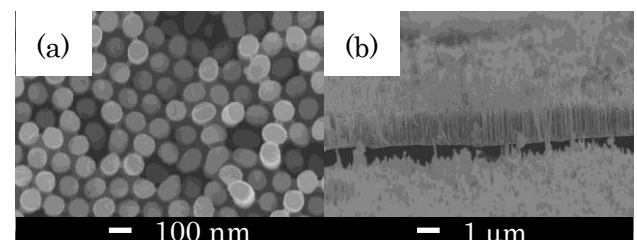


Fig.1 SEM images of Au nanowire array
(a) surface view, (b) cross-sectional view

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

1) K. Oshio and K. Takase, *Materials Research Meeting 2021 (MRM2021)*, H3-PR16-10, Yokohama, Japan, (December 13-17, 2021).

6. 関連特許 (Patent)

なし。