

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。

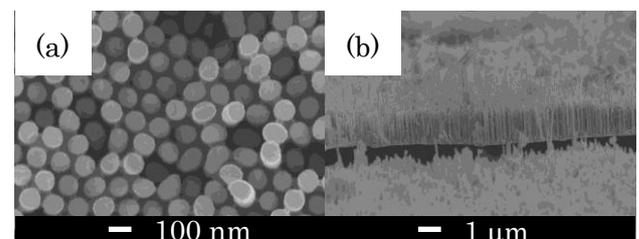


Fig.1 SEM images of Au nanowire array
(a) surface view, (b) cross-sectional view

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。