

＊課題番号 : F-12-HK-0032
 ＊支援課題名 (日本語) : 高触媒活性カーボン材料の創製
 ＊Program Title (in English) : Creation of high catalytic carbon material
 ＊利用者名 (日本語) : 二嶋 諒
 ＊Username (in English) : Futashima Ryo
 ＊所属名 (日本語) : 北海道大学 大学院総合化学院
 ＊Affiliation (in English) : Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido Univ.

※概要 (Summary) :

TiO₂ はバンドギャップが大きく、紫外光領域に吸収波長が限られていることが光電変換システムへの実用化の課題となっている。近年、TiO₂ 上に Au ナノ構造を構築することで、プラズモン共鳴を利用した近赤外光での光電変換が可能になることが明らかになっている。しかし、この機構の詳細は明らかになっておらず、Au / TiO₂ 系の反応解明が待たれている。本研究では、Liquid Phase Deposition (LPD)法で成膜した TiO₂ 薄膜上に大きさの異なる Au ナノ構造を担持し、ナノ構造の幾何構造と Au / TiO₂ 系の光電変換特性について評価した。

※実験 (Experimental) :

導電性ガラス上に液相析出法で TiO₂ 薄膜を成膜した。その TiO₂ 薄膜上に Au 薄膜を蒸着・熱処理をして Au ナノ構造を担持した Au / TiO₂ 電極を作製した。

FE-SEM を用いて作製した Au / TiO₂ 電極の Au ナノ構造の詳細な形状評価を行い、担持される Au ナノ構造の Au 蒸着膜厚依存性の評価を行った。Au 構造の評価は、電界放射型走査型電子顕微鏡 (JSM-6700FT)を用いた。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig.1に測定した Au / TiO₂ 電極の SEM 像を示す。Au 蒸着膜厚が大きいほど、担持される Au ナノ構造のサイズは大きく、不揃いであった。Fig.2(a)は作製した Au / TiO₂ 電極の吸収スペクトル、Fig.2(b)は光電変換効率の波長依存性を IPCE (Incident Photon to current Conversion Efficiency)を指標に表わしたものである。Au 蒸着膜厚が大きいほど吸収極大の長波長シフトが観測される一方で、光電変換効率の極大はほぼ同一波長で観測された。これらの結果から、10~30 nm 程度の大きさの Au ナノ構造が本 Au / TiO₂ 系において光電変換に優先的に機能していることが示唆された。これまで本 Au / TiO₂ 系において具体的

にどのような Au ナノ構造が光電変換に機能するかは明らかとなっておらず、この知見は今後の更なる系の高効率化及び実用化につながると考えている。

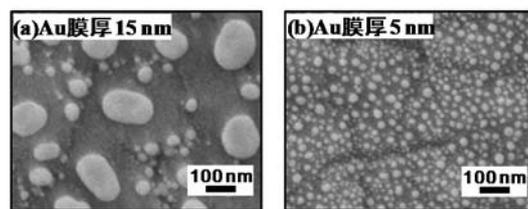


Fig.1 Au / TiO₂ 電極の FE-SEM 像. Au 蒸着膜厚(a)15 nm, (b)5 nm.

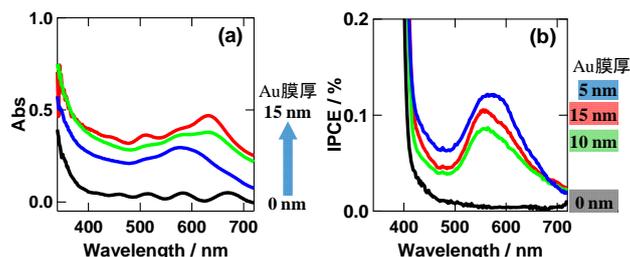


Fig.2 Au / TiO₂ 電極の(a)吸収スペクトル, (b)IPCE アクションスペクトル.

※その他・特記事項 (Others) :

なし

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

二嶋諒・保田諭・池田勝佳・村越敬「液相析出法で作製した酸化チタン薄膜を用いたプラズモン光電変換系の構築」日本化学会第 93 春季年会 2013/3/24

関連特許 (Patent) : なし