

課題番号 : F-15-HK-0044  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 高効率太陽光利用に関する研究  
Program Title (English) : Research of High-Efficiency Solar Utilization  
利用者名(日本語) : 林 弘毅、Hoang Chung、伊藤 泰雄  
Username (English) : K. Hayashi, Hoang Chung, Y. Ito  
所属名(日本語) : イムラ・ジャパン株式会社  
Affiliation (English) : IMRA JAPAN Co., Ltd.

## 1. 概要(Summary)

本年度は、酸化チタン薄膜を利用したプラズモン共鳴現象に関する研究を行った。酸化チタン薄膜の厚さや組成の違いによる電子移動について、多くの知見を得ることができた。また、金属ナノパーティクルの大きさや、その位置を制御することによって、プラズモン共鳴およびそこで発生する電子の流れをコントロールできる可能性を見出すことができた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ヘリコンスパッタ装置(アルバック、MPS-4000C1/HC1)、原子層堆積装置(Picosun, SUNALE-R)、太陽電池評価システム(ワコム電創, WXS-156SL2, AM1.5GMM)、高分解能 X 線回折装置(ブルカー・エイエックスエス、D8 Discover)、AFM

### 【実験方法】

FTO 基板に対し、スパッタ装置、あるいは原子層堆積装置それぞれにより、酸化チタン膜の堆積を行い、その上にさらに金属(Au、Pt など)を堆積させ、アニールすることにより金属ナノパーティクルを作製した。また、一部は、アニールを行う前に、さらに酸化チタンを堆積することにより、アニール後の金属ナノパーティクルの大きさや分散度合いをコントロールした。

そのようにして作製したサンプルを、太陽電池評価システムにより評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

酸化チタンの厚さや、成膜層の構成により、電子移動に関して興味深い挙動が観測された。

また、金属ナノパーティクルの大きさや位置でも、電子移動に大きな違いが起こっている可能性がある。

さらに、酸化チタン薄膜を作製する装置により、電子移

動に大きな違いがみられた。詳細に関しては更なる実験および考察が必要だが、結晶性や密度などの違いが、これらの違いの原因ではないかと推定している。

いずれに関しても、まだ今後の検討、考察が必要であり、詳細についてはここでは述べない。

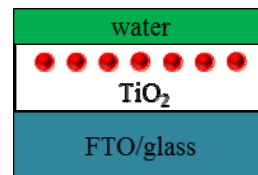


Fig 1. Device structure (an example)

## 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: (北大電子研) 石 旭、中村圭佑、押切友也、上野貢生、三澤弘明

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。