18p-C14-18

ドレスト光子による電極/溶液界面での電子移動反応の活性化

Activation of electron transfer reaction at electrode/solution interface by dressed photon

東大院工 [1]，○井本翼 [1]，八井崇 [1]
Univ. of Tokyo[1], ○Tsubasa Imoto[1], Takashi Yatsui[1]
E-mail: imoto@lux.t.u-tokyo.ac.jp

電極反応は電極と電解質溶液の間で起こる電子移動過程を含んだ反応である．電極反応は各種電池を始めとして様々なエネルギー技術の基礎となっている．この反応の効率を上げるために，従来，より良い触媒・光触媒となる電極材料を開発する研究が行われている．これに対して本研究ではドレスト光子と呼ばれる物理現象を用いた，全く新しい反応の活性化方法を提案する．

ドレスト光子は伝搬光がその波長よりも十分に小さいナノ寸法の物質に照射された際に，散乱光とは別に物質の表面に発生する光である[1]．ドレスト光子は分子に作用することで，分子振動を励振できることがこれまでの研究から示唆されている[2]．一方，電極反応においては反応分子の周りに存在する溶媒分子の配向が，反応系が活性化状態へ遷移するために重要な役割を担う[3]．そのため，ドレスト光子が反応分子の周囲の溶媒分子に作用すれば，電極反応に何らかの変化が出るものと期待している．本研究ではナノ構造を持つ電極をドレスト光子の発生源とし，電極に光を照射した際の電流変化の測定を通じてドレスト光子の電極反応への影響を評価する．

本研究では最も単純な電極反応の 1 つであるヘキサアンミンコバルトイオンの電子移動反応を最初の研究対象とした．電極としては MOCVD 法で異なる温度条件で作製した 2 種類の ZnO ナノロッド(Fig.1)とバルク結晶の ZnO を用いた．光源としては波長 671 nm のレーザを用いた．この波長は溶液や ZnO 電極に吸収されないため，光起電力や熱の効果は無視される．Fig.2 は Fig.1(a)と比較してナノ構造の多い Fig1(b)の ZnO ナノロッドを電極とした際の，光照射による電流変化を測定した結果である．これに対して，Fig.1(a)のナノロッドやバルク結晶を電極とした場合では電流増加は見られなかった．以上の結果は，Fig. 2 で見られた電流増加がナノロッド先端に発生したドレスト光子の影響によるものであることを示唆している．

本研究の一部は，科研費 挑戦的萌芽研究および若手研究（A）の支援を受けて行われた．

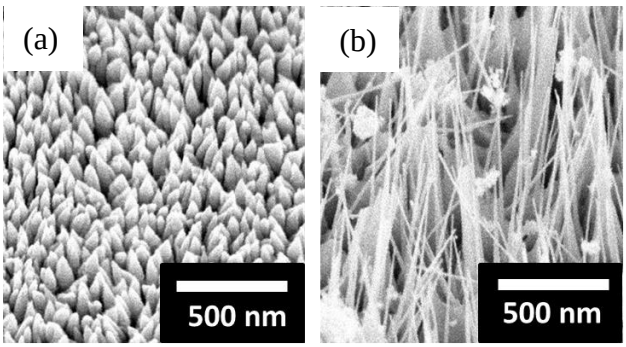

Figure1. SEM images of ZnO nanorods: growth condition of (a) 450℃/30min, (b)450℃/30min ＋750℃/10min

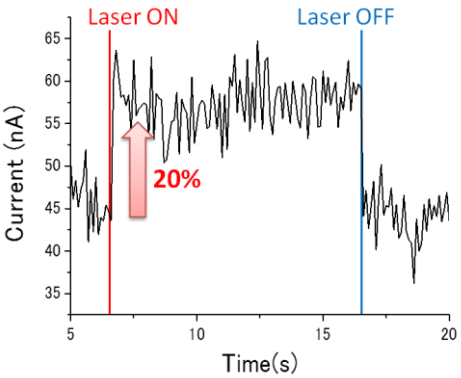

Figure2. Current increase under the irradiation with ZnO nanorod (Fig. 1(b)) electrode

[1] 大津元一「ドレスト光子」朝倉書店 (2013) [2] T. Kawazoe et al. Phys. Lett, **79** (2001) 1184
[3] Mary D. Archer et al. “Nanostructured and photoelectrochemical system for solar photon conversion” Imperial College Press (2008)

© 2013 年　応用物理学会