

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 3 2 6 9 2      2. 研究機関名 東京工科大学
3. 研究種目名 基盤研究(C)      4. 研究期間 平成21年度～平成23年度
5. 課題番号 2 1 5 1 0 1 1 8
6. 研究課題名 MLDによるポリマの分子配列・量子ドット形成と導波型太陽電池・光スイッチへの応用

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
5 0 3 3 9 7 6 9	ヨシムラ テツゾウ 吉村 徹三	コンピュータサイエンス学部	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

最終年度の総まとめとして、ポリマMQDまたは多色素層を増感層とした増感型太陽電池の試作、および積み残しとなっていた光スイッチの検討を試みた。

**1. ポリマMQD増感**  
MLDを用いてZnOパウダー層にポリマMQDを成長させ、増感半導体電極の試作を試みたところ、薄膜成長が見られなかった。ポリマMQDの骨格であるpoly-AMが親水性面に成長しやすいという性質をもつことから、上記結果の原因として、ZnO表面の親水性が不十分であることが考えられた。そこで、親水性TiO<sub>2</sub>パウダー層を用いた結果、薄膜が成長し、ポリマMQD増感半導体電極を作製できた。さらに、フォトルミネッセンス(PL)の測定から、この薄膜が所望のポリマMQD構造をもつことを確認した。

**2. 多色素増感**  
増感波長領域の拡大を目指し、p型色素としてRose Bengal (RB)とEosine (E0), n型色素としてCrystal Violet (CV)とBrilliant Green (BG)を用い、p/n/p 3色素層およびp1+p2/n1+n2 4色素含有の2色素層をZnOパウダー層にLP-MLDにより形成した。PLスペクトルの測定により、光吸収波長領域の拡大を確認し、多色素増感半導体電極を作製できた。

**3. 光スイッチ**  
感光性 Sol-Gel導波路と電気光学導波路との積層導波路構造からなるプリズム偏向器について、Beam Propagation Methodによるシミュレーションから、長さ100 μm程度までの小型化の可能性を見出した。

太陽電池のコアとなる増感半導体電極の作製までは完了したが、デバイスの組み立てまでには至らなかった。今後引き続き、上記成果をベースに試作実験を進める。

10. キーワード

- (1) Molecular Layer Deposition (MLD)      (2) ポリマワイヤ      (3) 量子ドット  
 (4) 太陽電池      (5) 光スイッチ

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。  
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分)	
(理由)	

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計 (2) 件      うち査読付論文 計 (2) 件

著者名	論文標題			
T. Yoshimura, C. Yoshino, K. Sasaki, T. Sato, M. Seki	Cancer Therapy Utilizing Molecular Layer Deposition (MLD) and Self-Organized Lightwave Network (SOLNET) -Proposal and Theoretical Prediction-			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
<i>IEEE J. Select. Topics in Quantum Electron.</i>	有	18	2012	To be published
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)				
DOI: 10.1109/JSTQE.2011.2167676				

著者名	論文標題			
T. Yoshimura, R. Ebihara, A. Oshima	Polymer Wires with Quantum Dots Grown by Molecular Layer Deposition of Three Source Molecules for Sensitized Photovoltaics			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
<i>J. Vac. Sci. Technol. A</i>	有	29	2011	051510-1-6
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)				
DOI: 10.1116/1.3620644				

【学会発表】 計 (3) 件      うち招待講演 計 (0) 件

発表者名	発表標題	
M. Seki, T. Yoshimura	Proposal and FDTD Simulation of Reflective Self-Organizing Lightwave Network (R-SOLNET) Using Phosphor	
学会等名	発表年月日	発表場所
Photonics West 2012	January 25, 2012	San Francisco, CA, USA

発表者名	発表標題
------	------

T. Yoshimura, C. Yoshino, K. Sasaki, T. Sato, M. Seki	Cancer therapy utilizing molecular layer deposition (MLD) and self-organized lightwave network (SOLNET): proposal and theoretical prediction	
学 会 等 名	発 表 年 月 日	発 表 場 所
Photonics West 2012	January 23, 2012	San Francisco, CA, USA

発 表 者 名	発 表 標 題	
T. Yoshimura, R. Ebihara, A. Oshima	Polymer Wires Containing Quantum Dots with Different Lengths Grown by Molecular Layer Deposition: Potential Applications to Sensitization in Photovoltaics	
学 会 等 名	発 表 年 月 日	発 表 場 所
AVS 58th International Symposium and Exhibition	November 2, 2011	Nashville, Tennessee, USA

【図 書】 計 (1) 件

著 者 名	出 版 社		
Tetsuzo Yoshimura	Pan Stanford Publishing, Singapore		
書 名	発 行 年	総ページ数	
Optical Electronics: Self-Organized Integration and Applications	2012	376	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

【出 願】 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

【取 得】 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://www.teu.ac.jp/tetsu/>