様式C－７－１　　該当する研究種目 … 「特別推進研究(COE)」を除く全ての研究種目

平成１７年度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　1 4 6 0 3　　2. 研究機関名　奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名　若手研究（A）　　4. 研究期間　平成１６年度 ～ 平成１８年度

5. 課題番号　1 6 6 8 5 0 1 3

6. 研究課題名　光電変換を利用する新規高感度センサーの開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 2 7 4 5 0 5	ﾌﾘｶﾞﾅ　イケダ, アツシ 池田, 篤志	物質創成科学研究科	助教授

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
	ﾌﾘｶﾞﾅ		
	ﾌﾘｶﾞﾅ		
	ﾌﾘｶﾞﾅ		
	ﾌﾘｶﾞﾅ		
	ﾌﾘｶﾞﾅ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽ化するため、600 字～800 字で記入。図､ｸﾞﾗﾌ等は記載しないこと。)

本申請者は高い量子収率を有する光電変換素子を既に開発した。これらの素子では、電子ドナーとアクセプター間が従来の系のように共有結合でつながれているのではなく、弱い相互作用によって積層されている。この相互作用を“外部情報”により制御できれば、光電流値の変化により外部情報を読み出すことが可能な化学センサーとして応用できるものと考えた。この光電変換型センサーは、これまでの蛍光などの光を用いたセンサーや電気化学を用いたセンサーの欠点を補い、利点を活用できるものと期待できる。特に、本研究では ATP の検出を目指し検討を行なっている。アデノシン三りん酸（ATP）センサーは生菌検出が可能であることから、食品加工および水質評価現場で特に需要が高いことが知られている。

昨年度は、光増感部位ならびに分子認識部位としてポルフィリンをITO電極上に積層することにより、ATPセンサーとして利用できることを明らかとした。本年度はさらに高感度なセンサーの開発を目指し、ポルフィリンの積層量を増大させることを考えた。そのために、酸化チタン微粒子を高分子により基板上に固定化することにより、電極の表面積を大きくすることでポルフィリンの積層量の増大を目指した。実際に、高分子ー酸化チタンーポルフィリン膜を積層したITO電極を作製したところ、これまでの系に比べ１０倍の積層量を有する薄膜が作製できた。この電極をセル内に浸け、ATPを添加すると光電流値がATPの添加量に伴い減少することが明らかとなった。ポルフィリンの積層量が多いことから、以前の系に比べその感度は高くなり誤差が少なくなることが明らかとなった。しかし、何度も使用しているうちに、光電流値の減少が確認された。この原因は、ポルフィリンの電極からの剥離が原因であると考えられる。今後、この剥離を抑えるため、酸化チタンーポルフィリン間の相互作用の強化が必要となる。

※　成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

(1)　光電変換素子	(2)　センサー	(3)　分子認識
(4)　ポルフィリン	(5)　ATP	(6)
(7)	(8)	

(裏面に続く)

11.研究発表(平成１７年度の研究成果)

〔雑誌論文〕　計（ ３ ）件

著者名	論文標題		
A. Ikeda, Y. Tsuchiya, T. Konishi, S. Ogasawara, J. Kikuchi	Photocurrent-Boosting by Intramembrane Electron Mediation between Titania Nanoparticles Dispersed into Nafion-Porphyrin Composites		
雑誌名	**巻・号**	**発行年**	**ページ**
Chemistry of Materials	17・15	2005	4018-4022

著者名	論文標題		
A. Ikeda, T. Irisa, T. Hamano, T. Kitahashi, Y. Sasaki, M. Hashizume, J. Kikuchi, T. Konishi, S. Shinkai	Control of Self-Aggregation of Fullerenes by Connection with Calix[4]arene: Solvent- and Guest-Effects to Particle Size		
雑誌名	**巻・号**	**発行年**	**ページ**
Organic & Biomolecular Chemistry	4・3	2006	519-523

著者名	論文標題		
A. Ikeda, T. Hamano, K. Hayashi, J. Kikuchi	Water-Solubilization of Nucleotides-coated Single-Walled Carbon Nanotubes Using High-speed Vibration Milling Technique		
雑誌名	**巻・号**	**発行年**	**ページ**
Organic Letters	―	2006	in press

著者名	論文標題		
雑誌名	**巻・号**	**発行年**	**ページ**

著者名	論文標題		
雑誌名	**巻・号**	**発行年**	**ページ**

〔図　書〕　計（ １ ）件

著者名	出版社	
池田　篤志	工業調査会	
書名	**発行年**	**総ページ数**
図解　高分子材料のすべて（國武　豊喜監修） 第一章の一部　光電変換素子　ー自己組織化の利用ー	2005	4

12．研究成果による工業所有権の出願・取得状況

計（ ２ ）件

工業所有権の名称	発明者	権利者	工業所有権の種類、番号	出願年月日	取得年月日
カーボンナノチューブを含む水溶液の製造方法	池田篤志・菊池純一	奈良先端大	特願2005-201789	平成１７年７月１１日	
カーボンナノチューブ分散液の製造方法	池田篤志・菊池純一	奈良先端大	特願2005-365277	平成１７年７月１１日	