

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 基盤研究(A)      4. 研究期間 平成15年度 ~ 平成17年度
5. 課題番号 1 5 2 0 5 0 2 2
6. 研究課題名 有機-無機複合ナノカプセルを用いる人工多細胞組織体の構築と機能

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 1 5 3 0 5 6	フリガナ キクチ, ジュンイチ 菊池, 純一	物質創成科学研究科	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 0 2 7 4 5 0 5	フリガナ イケダ, アツシ 池田, 篤志	物質創成科学研究科	助教授
4 0 3 3 3 3 3 0	フリガナ ハシヅメ, ミネオ 橋詰, 峰雄	物質創成科学研究科	助手
9 0 3 1 4 5 4 1	フリガナ ササキ, ヨシヒロ 佐々木, 善浩	物質創成科学研究科	助手
	フリガナ		
	フリガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

本研究では、我々が開発した高強度の人工細胞膜「セラソーム」の特徴を活かして、人工の多細胞組織体を構築し、その有機-無機複合界面の分子認識特性を利用して、分子デバイスとしての新規機能を探索するとともにその相互作用や機能因子の体系化を目指した。すなわち、これまで人工系では取り扱うことが困難であった分子組織体としての高次の細胞機能を、セラソームのような人工細胞系を用いて具現化しようとするものであり、本年度は以下の成果が得られた。

1. 人工細胞の階層的集積化のための相互作用の体系化  
脂質二分子膜構造をもつ人工細胞の組織化には、セラソームのような構造安定性に優れた人工細胞膜が極めて有効であり、そのための階層的集積化の手法としては、静電相互作用や配位相互作用などの分子間相互作用を多点で複合的に活用することが重要であることを、水中ならびに基板上への様々な人工細胞の集積挙動の例を提示することで明らかにした。

2. 人工細胞膜系での分子デバイス機能発現のための機能因子の体系化  
セラソーム等の人工細胞膜を基板に用いた分子デバイスの有効性を、人工受容体と天然酵素の分子間コミュニケーションシステムの構築とその論理応答機能の発現から明らかにした。また、分子認識の論理応答にもとづいた人工細胞の可逆的集積系の構築も可能であることを示した。高効率での電荷分離が可能なフラーレンを組み込んだ人工細胞を分子デバイスとして利用できることもわかった。このような分子デバイスとしての人工細胞の機能は、分子、イオン、光、熱などの入力信号によって制御できることを多くの例で提示した。

以上のことから、有機-無機複合体の概念をとりいれた人工細胞は、バイオ・ナノサイエンスの融合領域研究において、分子デバイスなどの自己集積材料として有効であることを明らかにした。

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) ナノバイオ | (2) 人工細胞   | (3) 有機-無機複合体 |
| (4) 自己組織化 | (5) 分子デバイス | (6) セラソーム    |
| (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( 8 )件

著者名	論文標 題		
W.-J. Tian	Intermolecular Communication on Lipid Bilayer Membrane. Tuning of Enzymatic Activity with Phase Transition of the Matrix Membranes		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Bull. Chem. Soc. Jpn.	78・4	2 0 0 5	715-717

著者名	論文標 題		
A. Ikeda	Efficient Photocleavage of DNA utilizing Water-soluble Lipid Membranes-incorporated [60]Fullerenes prepared using a [60]Fullerene Exchange Method		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Org. Biomol. Chem.	3・16	2 0 0 5	2907-2909

著者名	論文標 題		
M. Otsuki	Liposomal Sorting onto Substrate through Ion Recognition by Gemini Peptide Lipids		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Chem. Lett.	35・2	2 0 0 6	206-207

著者名	論文標 題		
M. Hashizume	Incorporation of Lipid Domains in Cerasome, a Morphologically-Stable Organic-Inorganic Vesicular Nanohybrid		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
J. Sol-Gel Sci. Technol.		2 0 0 6	印刷中

著者名	論文標 題		
K. Matsui	Cerasome as an Infusible, Cell-Friendly, and Serum-Compatible Transfection Agent in a Vial Size		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
J. Am. Chem. Soc.		2 0 0 6	印刷中

著者名	論文標 題		
菊池純一	脂質超分子組織体の光応答機能		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
光化学	36・1	2 0 0 5	33-40

著者名	論文標 題		
菊池純一	論理応答を示す人工細胞		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
高分子		2 0 0 6	印刷中

著者名	論文標 題		
池田篤志	高濃度C <sub>60</sub> 内包リポソームの新調製法とそのDNA光切断能の評価		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
高分子加工		2 0 0 6	印刷中

〔図 書〕 計 ( 3 ) 件

著 者 名	出 版 社		
菊池純一	NTS		
書 名		発 行 年	総ページ数
リポソーム応用の新展開		2 0 0 5	7

著 者 名	出 版 社		
菊池純一	シーエムシー出版		
書 名		発 行 年	総ページ数
ゾル - ゲル法のナノテクノロジーへの応用		2 0 0 5	8

著 者 名	出 版 社		
菊池純一	丸善		
書 名		発 行 年	総ページ数
エコマテリアルハンドブック		2 0 0 6	2

12. 研究成果による工業所有権の出願・取得状況

計 ( 0 ) 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