

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

平成26年度に計画していた、分子通信インターフェースの性能向上のための人工細胞膜としての新規セラソームの開発に成功した。また、分子受信機を装着した分子通信インターフェースにおける分子情報から電子情報への変換も、機能性ヘムタンパク質を自己集積化したハイブリッドセラソームを用いることで達成された。さらに、分子送信機である人工細胞膜から、非二分子膜構造が関与する膜分裂によって分子情報を発信できる分子通信システムも新たに開発した。以上のことから、本研究はおおむね順調に進展していると判断される。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

平成27年度は、基本的には当初計画に従い、以下の2つの観点から研究を推進する。

1. 分子受信機を装着した分子通信インターフェースの機能向上
分子受信機を構成するセラソームと機能性レドックス分子の組み合わせを種々変化させて、分子情報と電子情報の相互変換に有効な分子通信インターフェースを創出する。具体的には、機能性レドックス分子として、ポルフィリン及び類似の大環状配位子をもつ金属錯体や、鉄ポルフィリン誘導体を共同因子にもつ金属タンパク質を用いる。これらを非共有結合的相互作用によって、様々なセラソームに自己集積化したハイブリッドセラソームを作製し、電気化学的挙動の検討から分子/電子情報変換機能を評価する。
2. 分子送信機から分子受信機への分子カプセルによる情報伝搬
分子送信機、分子受信機、分子カプセルをセラソームなどの人工細胞膜で作製し、膜の分裂と融合を利用して、分子カプセルによる送信機から受信機への情報伝搬系を創出する。また、分子識別能を有する分子タグを用いて、送信機から受信機への分子カプセルの選択的情報伝搬についても検討を行う。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

今年度の研究は、当初計画に沿って順調に成果を上げることができたが、経費使用に当たっては、現有の消耗品等を有効に活用することで節約を行い、基金分については未使用額を次年度以降3年間の研究経費に使用できるよう工夫した。

(使用計画)

本研究は、2年目が終了したが、今後3年間継続する研究であるので、基金分の未使用経費は、次年度以降の研究成果をさらに拡張するための新たな物品購入や、研究成果を広く世界に発信するための旅費等に充てる計画である。

13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(3)件 うち査読付論文 計(2)件

著者名		論文標題			
Y. Qiao, K. Tahara, Q. Zhang, X.-M. Song, Y. Hisaeda, and J. Kikuchi		Construction of Molecular Communication Interface Formed from Cerasome and Hydrophobic Vitamin B12 on Glassy Carbon Electrode			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Chem. Lett.	有	43	2014	684-686	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1246/cl.140025					

著者名		論文標題			
F. Hao, K. Tahara, and J. Kikuchi		Synthetic Cell Division System: Effect of Nonbilayer-Forming Lipid on Division of Liposomal Membranes			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Chem. Lett.	有	43	2014	811-813	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1246/cl.140081					

著者名		論文標題			
菊池純一, 田原圭志朗		人工細胞膜のデザインとハイブリッドナノマテリアルとしての機能			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
オレオサイエンス	無	14	2014	283-289	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

〔学会発表〕計(9)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題	
Fei Hao, 文昇洙, 田原圭志朗, 菊池純一		非二分子膜形成脂質が誘起する人工細胞膜の分裂	
学会等名		発表年月日	発表場所
第8回バイオ関連化学シンポジウム		2014年09月11日～2014年09月13日	岡山大学(岡山県岡山市)

発表者名		発表標題	
菊池純一		人工細胞膜のマイクロ・ナノ界面を利用した分子通信システムの創出	
学会等名		発表年月日	発表場所
2014年第75回応用物理学会秋季学術講演会(招待講演)		2014年09月17日～2014年09月20日	北海道大学(北海道札幌市)

発表者名		発表標題	
杉本 学, 喬 雲, 田原圭志朗, 長尾 聡, 廣田 俊, 張 謙, 宋 溪明, 菊池純一		分子通信インターフェースの構築に向けたナノハイブリッドセラソームの作製と機能	
学会等名		発表年月日	発表場所
第8回有機 電子系シンポジウム		2014年11月21日～2014年11月22日	ホテル龍登園(佐賀県佐賀市)

発表者名		発表標題	
山崎 拓, 喬 雲, 張 謙, 宋 溪明, 菊池純一		分子通信インターフェースの構築に向けた新規アニオン性セラソームの作製と性質	
学会等名		発表年月日	発表場所
第8回有機 電子系シンポジウム		2014年11月21日～2014年11月22日	ホテル龍登園(佐賀県佐賀市)

発表者名		発表標題	
森井卓哉, 喬 雲, 田原圭志朗, 張 謙, 宋 溪明, 久枝良雄, 菊池純一		疎水性ビタミンB12を包埋した人工細胞膜による分子通信インターフェースの構築	
学会等名		発表年月日	発表場所
第8回有機電子系シンポジウム		2014年11月21日～2014年11月22日	ホテル龍登園(佐賀県佐賀市)

発表者名		発表標題	
堀内佳之, 道下俊寛, 菊池純一		イオン液体構造を有するハイブリッド人工細胞膜の作製と性質	
学会等名		発表年月日	発表場所
第8回有機電子系シンポジウム		2014年11月21日～2014年11月22日	ホテル龍登園(佐賀県佐賀市)

発表者名		発表標題	
山崎 拓, 杉本 学, 田原圭志朗, 菊池純一		アスパラギン酸残基をもつアニオン性セラソームの作製と膜物性	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日～2015年03月29日	日本大学(千葉県船橋市)

発表者名		発表標題	
堀内佳之, 張 謙, 宋 溪明, 田原圭志朗, 菊池純一		イオン液体構造ユニットをもつセラソームの作製と膜物性	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日～2015年03月29日	日本大学(千葉県船橋市)

発表者名		発表標題	
森井卓哉, 山崎 拓, 田原圭志朗, 張 謙, 宋 溪明, 久枝良雄, 菊池純一		ビタミンB12活性をもつハイブリッドセラソームの作製と分子通信インターフェースとしての機能	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日～2015年03月29日	日本大学(千葉県船橋市)

〔図書〕計(2)件

著者名		出版社		
菊池純一, 佐々木善浩, 橋詰峰雄		シーエムシー出版		
書名		発行年	総ページ数	
バイオミネラリゼーションとそれに倣う新機能材料の創製		2 0 1 4	10	

著者名		出版社		
菊池純一		技術情報協会		
書名		発行年	総ページ数	
マイクロ/ナノカプセルの調製、徐放性制御と応用事例		2 0 1 4	7	

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

--