

11. 現在までの進捗状況

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

平成28年度に計画していた、分子通信インターフェースにおける情報変換の機能拡張に関しては、セラソームに様々なレドックス分子を複合化したインターフェースの作製が可能であることを実証し、分子情報から電子情報への選択的かつ効率的変換に汎用性があることを明らかにした。さらに、セラソームの構造安定性をチューニングすることで、基板上でのベシクル形態を保ちつつも膜融合能を有するハイブリッドセラソームを新たに開発し、送受信機間の膜融合を伴う情報伝搬と分子通信インターフェースでの情報変換を連動できる分子システム構築の可能性を示した。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)

最終年度にあたる平成29年度は、基本的には当初計画に従い、以下の観点から研究を推進する。

1. 分子通信システムにおける情報伝搬と情報変換の連動
人工細胞膜を用いる分子通信では、分子送信機からの膜分裂による分子情報の発信、分子送信機と分子受信機間の分子情報の選択的伝搬、分子受信機への膜融合による分子情報の着信、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選択的増幅変換、という個々のプロセスが動作可能であることをこれまでに実証してきた。最終年度においては、これらのプロセスのさらなる機能向上に加えて、これら一連のプロセスを連動させるシステムの構築を行う。具体的には、前年度に開発したハイブリッドセラソームを送受信機及び分子カプセルに用いて、膜分裂や膜融合を伴った分子情報の伝搬を外部シグナルで制御し、これに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選択的増幅変換を連動できる分子システムの構築を目指す。
2. 分子通信と電子情報通信を組み合わせた次世代情報通信技術の開発指針の探求
本研究の成果をまとめて体系化し、分子通信という新たな情報通信パラダイムの有用性を明らかにするとともに、電子情報処理にもとづく現在の情報通信技術との融合によって次世代情報通信技術を開発するための設計指針を提示する。

(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あげることができたが、経費使用にあたっては、現有の消耗品等を有効に活用することで節約を行い、学術研究助成基金助成金については未使用額を次年度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4年目が終了したが、今後1年間継続する研究であるので、学術研究助成基金助成金の未使用額は、次年度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28年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計(2)件/うち査読付論文 計(2)件/うち国際共著論文 計(2)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
D. Liu, Q. Zhuang, L. Zhang, H. Zhang, S. Wu, J. Kikuchi, Z. Han, Q. Zhang, and X.-M. Song		Self-assembly of Novel Fluorescent Quantum Dot-Cerasome Hybrid for Bioelectrochemistry				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Talanta	有	154	2016	31-37	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1016/j.talanta.2016.03.039						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
S. Wu, J. Chen, D. Liu, Q. Zhang, Q. Pei, L. Xia, Q. Zhuang, J. Kikuchi, Y. Hisaeda, and X.-M. Song		A Biocompatible Cerasome Based Platform for Direct Electrochemistry of Cholesterol Oxidase and Cholesterol Sensing				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
RSC Advances	有	6	2016	70781-70790	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1039/c6ra06368c						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

〔学会発表〕 計(7)件/うち招待講演 計(1)件/うち国際学会 計(0)件

発表者名		発表標題	
菊池純一		情報伝達機能をもつバイオミメティック超分子システムの創出に関する研究	
学会等名	発表年月日	発表場所	
第10回有機電子系シンポジウム (招待講演)	2016年12月16日 ~ 2016年12月17日	あうる京北 (京都府京都市右京区)	

発表者名	発表標 題	
吉田伊織, 宋 溪明, 菊池純一	レドックス酵素を集積した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10回有機 電子系シンポジウム	2016年12月16日 ~ 2016年12月17日	あうる京北 (京都府京都市右京区)

発表者名	発表標 題	
中山 恵, 山川将弘, 安原主馬, 菊池純一	NAD活性をもつ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10回有機 電子系シンポジウム	2016年12月16日 ~ 2016年12月17日	あうる京北 (京都府京都市右京区)

発表者名	発表標 題	
山川将弘, 山崎 拓, 田原圭志朗, 久枝良雄, 宋 溪明, 菊池純一	pH応答性セラソームの膜物性とレドックス挙動	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第10回有機 電子系シンポジウム	2016年12月16日 ~ 2016年12月17日	あうる京北 (京都府京都市右京区)

発表者名	発表標 題	
川中智香子, 田原圭志朗, 久枝良雄, 宋 溪明, 菊池純一	カチオン性セラソーム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10回有機 電子系シンポジウム	2016年12月16日 ~ 2016年12月17日	あうる京北 (京都府京都市右京区)

発表者名	発表標題	
吉田伊織, 中山 恵, 安原主馬, 菊池純一	レドックス活性をもつハイブリッドセラソームの作製	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本化学会第97春季年会	2017年03月16日 ~ 2017年03月19日	慶応義塾大学 (神奈川県横浜市港北区)

発表者名	発表標題	
山川将弘, 川中智香子, 宋 溪明, 久枝良雄, 菊池純一	セラソーム/ビタミンB12ナノハイブリッドによる選択的分子情報変換	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本化学会第97春季年会	2017年03月16日 ~ 2017年03月19日	慶応義塾大学 (神奈川県横浜市港北区)

〔図書〕 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

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. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究：国際共同研究である

共同研究相手国	相手方研究機関			
China	Liaoning University	Peking University	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

17. 備考

--