

様 式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）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(B)

4. 補助事業期間

平成28年度～平成28年度

5. 課題番号

1 6 K 2 1 1 7 0

6. 研究課題名

細胞内局所構造のオンタイム制御によるメカノバイオロジーの新展開への挑戦

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 5 8 1 4 3 0	ニシヤマ ヤスヒロ 西山 靖浩	物質創成科学研究科	助教

8. 研究分担者

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

本研究課題は、細胞内局所構造をオンタイム制御できるケージド化合物がもたらすメカノバイオロジーの新展開を目指している。我々が以前に開発したチオクロモン型光解離性保護基は光照射による脱保護反応が進行したときのみ蛍光を発することから、この蛍光をモニターすることで、細胞内でも「いつ、どこで」生理機能が復元しているかを評価可能であると考えた。上記の目的を達成するために、本年度のターゲット分子として、水溶性のシクロデキストリンを選択した。シクロデキストリンは細胞膜の恒常性をつかさどるコレステロールを包接しこれを細胞膜から抜き取ることで細胞膜の形態を変化させ細胞死を誘発する。このような細胞膜の形態変化が人間の疾病の原因となることが知られているが、それを能動的かつ時空間的に制御した例はなかった。そこで、シクロデキストリンにチオクロモン型光解離性保護基を導入し、ケージドシクロデキストリンとすることで、コレステロール包接能を制御することを試みた。その結果、水溶液中においても効率よく光脱保護反応が進行し、それに伴う蛍光強度の増加も確認された。また、NMRスペクトルとMALDI-MSスペクトルから、光照射前は保護基がシクロデキストリンの空孔内に入り込むことでコレステロールとの包接錯体形成能を低下させており、これに光を照射すると保護基が外れ蛍光発光が観測されるとともに、元のシクロデキストリンが再生することでコレステロールとの包接錯体が形成されることを明らかにした。つまり光照射のONとOFFで、シクロデキストリンのコレステロール包接能を能動的に制御できることを見出した。

これに加え、保護基の脱保護能ならびに水溶性の向上を目指し、保護基の骨格チューニングも行った。

10. キーワード

(1) ケージド化合物

(2) 蛍光発光

(3) シクロデキストリン

(4) コレステロール

(5) 光脱保護反応

(6) 光解離性保護基

(7) チオクロモン骨格

(8)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(1 / 5)

11. 研究発表

〔雑誌論文〕 計(0)件/うち査読付論文 計(0)件 (最終年度分)

/うち国際共著論文 計(0)件 (最終年度分) /うちオープンアクセス 計(0)件 (最終年度分)

著 者 名		論 文 標 題				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
オープンアクセス						

〔学会発表〕 計(6)件/うち招待講演 計(0)件 (最終年度分) /うち国際学会 計(2)件 (最終年度分)

発 表 者 名	発 表 標 題	
日影薪・佐々木康雄・西山靖浩・垣内喜代三	蛍光測定を利用した生理活性発現の定量評価	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第37回光化学若手の会	2016年06月17日～ 2016年06月19日	アイ・アイ・ランド (大阪府四條畷市)

発 表 者 名	発 表 標 題	
日影薪・西山靖浩・垣内喜代三	Monitoring of the bioactivity with fluorescence emission generated by photoirradiation of caged compounds	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2016年光化学討論会	2016年09月06日～ 2016年09月08日	東京大学駒場キャンパス (東京都目黒区)

発 表 者 名	発 表 標 題	
高橋克洋・日影新・西山靖浩・垣内喜代三	ケージドシクロデキストリンを用いたコレステロール包接能の光制御	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第60回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会	2016年10月29日～ 2016年10月30日	東京農業大学オホーツクキャンパス（北海道網走市）

発 表 者 名	発 表 標 題	
日影新・西山靖浩・垣内喜代三	Development of The Second Generation of Thiochromone-type Photolabile Protecting Groups	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
The 10th International Symposium on Intergrated Synthesis (ISONIS-10) (国際学会)	2016年11月18日～ 2016年11月19日	淡路夢舞台国際会議場（兵庫県淡路市）

発 表 者 名	発 表 標 題	
西山靖浩・日影新・高橋克洋・垣内喜代三	Monitoring of the Bioactivity Recovery with Fluorescence Emission Generated by Photoirradiation to Caged Compounds	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
9th Asian and Oceanian Photochemistry Conference (APC2016) (国際学会)	2016年12月04日～ 2016年12月08日	Nanyang Technological University (シンガポール)

発 表 者 名	発 表 標 題	
西山靖浩・日影新・高橋克洋・前原渉平・垣内喜代三	蛍光測定による新規ケージド化合物からの生理活性機能復元能評価	
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	慶應義塾大学日吉キャンパス（神奈川県横浜市）

〔図書〕 計（ 0 ）件 （最終年度分）

著 者 名	出 版 社		
書 名	発行年	総ページ数	
	<div></div> <div></div> <div></div>		

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（ 0 ）件 （最終年度分）

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 （最終年度分）

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	

13. 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 （最終年度分）

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

14. 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： -

15. 備考

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 反応制御科学研究室
<http://mswebs.naist.jp/LABs/kakiuchi/index-j.html>