

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）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究 代表者	部局	物質創成科学研究科		
	職	教授		
	氏名	垣内 喜代三		

1. 研究種目名 挑戦的萌芽研究 2. 課題番号 15K12748

3. 研究課題名 次世代チオクロモン型ケージド化合物の創成と新規細胞セクション法の開発

4. 補助事業期間 平成27年度～平成29年度

5. 研究実績の概要

本研究では、我々のチオクロモン型光解離性保護基（TCM）を用いた新規ケージド化合物を合成し、光照射（アンケーシング）により、保護されていた生命分子が機能を復元する時期と場所を高度に制御するだけでなく、その保護基がアンケーシング時に極めて強い蛍光を発する四環性化合物へ変換されるという特性を最大に活かして、その蛍光強度測定による脱保護反応進行度の定量化を行う。さらに、その成果を新規細胞セクション法の開発に応用することを目的とした。ルシフェラーゼ阻害剤として知られているレスベラトールの三つの水酸基をTCMでマスクしたケージド体の詳細な検討を行い、2-もしくは3-ケージド体を用いて、光照射によるアンケーシングを行った結果、照射時間とともに四環性化合物の蛍光発光は増大し、これに相関してルシフェラーゼ阻害能が増強していくことを見出し、学術論文誌上にて発表した（ACS Omega, 2017, 2, 2300-2307）。これらケージ化されたレスベラトールは水溶性が極めて低く、水溶液中でのアンケーシングの効率が非常に低いことが判明し、TCMに高水溶性を持たせる必要があることが今後の課題として残った。

また、水中でコレステロールを選択的に取り込む水溶性分子シクロデキストリン（CD）に着目し、TCMによりケージ化されたメチルCDを合成し、その細胞膜からの膜中コレステロールの引き抜き光制御を検討した。リン脂質およびコレステロールから調製した擬似細胞膜リボソームを用いて、このケージド化合物のコレステロール引き抜き能を調査した結果、光照射前に、コレステロールおよび一部のリン脂質を取り込み、リボソームの破壊をもたらすことがわかった。続いて、光照射することにより、アンケーシングされ主としてコレステロールを包接し、リン脂質が放出され、リボソームの再形成を導く興味深い新現象を発見した。

6. キーワード

生体分子 ケージド化合物 チオクロモン誘導体 アンチセンスオリゴ核酸 水溶性 シクロデキストリン コレステロール

7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Shin Hikage, Yasuhiro Nishiyama, Yasuo Sasaki, Hiroki Tanimoto, Tsumoru Morimoto, Kiyomi Kakiuchi	4. 巻 2
2. 論文標題 Quantitative Photodeprotection Assessment of Caged Resveratrol by Fluorescence Measurement	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 2300-2307
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） DOI: 10.1021/acsomega.7b00250	査読の有無 有
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	国際共著 -

2 版

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 前原渉平、高橋克洋、西山靖浩、垣内喜代三
2. 発表標題 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摂能の光制御
3. 学会等名 第38回光化学若手の会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 前原渉平、高橋克洋、西山靖浩、北又学、末次志郎、垣内喜代三
2. 発表標題 ケージドシクロデキストリンの合成と擬似生体膜への応用
3. 学会等名 2017年光化学討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shohei Maehara, Katsuhiko Takahashi, Tsumoru Morimoto, Kazuma Yasuhara, Yasuhiro Nishiyama, Kiyomi Kakiuchi
2. 発表標題 Synthesis of Caged Methyl- β -Cyclodextrin and its Application to Simulated Biological Membrane
3. 学会等名 International Symposium on Caged Compounds (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin Hikage, Yasuhiro Nishiyama, Tsumoru Morimoto, Kiyomi Kakiuchi
2. 発表標題 Quantitative Photodeprotection Assessment of Caged Resveratrol by Fluorescence Measurement
3. 学会等名 International Symposium on Caged Compounds (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 前原渉平、高橋克洋、森本積、安原主馬、西山靖浩、垣内喜代三
2. 発表標題 ケージドメチル - シクロデキストリンの合成と擬似生体膜への応用
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

11. 備考

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