

平成22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(B) 4. 研究期間 平成21年度～平成24年度
5. 課題番号 2 1 3 5 0 0 9 5
6. 研究課題名 光応答性タンパク質およびペプチドの創製と構造機能制御

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 2 8 3 4 5 7	<small>ヒロタ</small> 廣田 <small>シュン</small> 俊	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
3 0 4 5 2 5 3 5	<small>カガオ</small> 長尾 <small>サシ</small> 聡	物質創成科学研究科	助教

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

タンパク質、ペプチドなどの構造を高い空間分解能と時間分解能で制御できれば、様々な利用法があり、特に、生体内計測分析や医療への利用が期待できる。そこで本研究では、タンパク質やペプチドなどの生体関連分子に光応答性を付加し、得られた光応答性分子の構造を光制御するとともに、その構造変化に基づいて機能を光制御する。

これまでに CysGly 銅錯体をアゾベンゼン誘導体で連結し、照射光の波長を変えることにより、二つの銅サイト間の距離を変え、DNA 切断活性を制御することに成功した。しかし、銅錯体は酸化的に DNA を切断する可能性があり、人工酵素などには適さない。本年度は、加水分解的にのみ DNA を切断する亜鉛錯体を新しく合成したアゾベンゼン配位子で連結した。得られた複核亜鉛錯体のトランス体に 355 nm 付近の紫外光を照射するとシス体に、シス体に 430 nm 付近の可視光を照射するとトランス体に可逆的に変換できた。また、複核亜鉛錯体のシス体のほうがトランス体よりも DNA 切断が速く、切断により DNA のコンフォメーションは超らせん構造から損傷環状構造に変化した。以上の結果より、2 つの亜鉛錯体をアゾベンゼン誘導体で連結し、DNA 切断活性を光制御することに成功した。

軟体動物や節足動物の酸素貯蔵・運搬タンパク質であるヘモシアニンの酸素付加体を作製した。乳酸存在下、様々な条件でヘモシアニンの酸素付加体のフラッシュフォトリス測定を行い、それぞれの条件で酸素結合定数を求め、乳酸がヘモシアニンの酸素結合挙動に与える影響に関する研究論文をまとめた。また、光応答性を示すことが期待されるシトクロム c 多量体の一酸化炭素付加体を作製した。

10. キーワード

- (1) 光応答性 (2) タンパク質 (3) ペプチド
- (4) 金属錯体 (5) タンパク質構造機能相関 (6) タンパク質機能制御
- (7) ペプチド質機能制御 (8) _____ (裏面に続く)

11. 研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（2）件 うち査読付論文 計（2）件

著者名	論文標題				
S. Hirota, N. Tanaka, I. Micetic, P. Di Muro, S. Nagao, H. Kitagishi, K. Kano, R. S. Magliozzo, J. Peisach, M. Beltrami, L. Bubacco	Structural Basis of the Lactate-Dependent Allosteric Regulation of Oxygen Binding in Arthropod Hemocyanin				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
J. Biol. Chem.	有	285	2011	19338-19345	

著者名	論文標題				
S. Hirota, Y. Hattori, S. Nagao, M. Taketa, H. Komori, H. Kamikubo, Z. Wang, I. Takahashi, S. Negi, Y. Sugiura, M. Kataoka, Y. Higuchi	Cytochrome c Polymerization by Successive Domain Swapping at the C-Terminal Helix				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Proc. Natl. Acad. Sci. USA	有	107	2011	12854-12859	

〔学会発表〕 計（2）件 うち招待講演 計（2）件

発表者名	発表標題		
Shun Hirota	Protein Supramolecules and Photoactive Bio-related Compounds		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2nd WCU Symposium on Nanobio Materials and Electronics (WCU-02)	2010年4月23日	Gwangju Institute of Science and Technology (Gwangju, Korea)	

発表者名	発表標題		
Shun Hirota	Protein and Peptide Structural Changes: Protein Aggregation and Photoactive Biomaterials		
学会等名	発表年月日	発表場所	
Nanotechnology and Medical Sciences (ICNMS-2010)	2010年10月2日	D. Y. Patil University (Kolhapur, India)	

〔図書〕 計（0）件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

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

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

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--