

平成21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 14603 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 21350095

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 |
|----------|----------------------|-----------|----|
| 90283457 | フリガナ ヒロカ シュン 廣田 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 |
|----------|----------------------|-------------|----|
| 30452535 | フリガナ ナガオ サトシ 長尾 聡 | 物質創成科学研究科 | 助教 |
| | フリガナ | | |
| | フリガナ | | |
| | フリガナ | | |
| | フリガナ | | |

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、光応答性タンパク質やペプチドを作製し、これらの生体分子の構造を制御するとともに、分子間の相互作用を光制御する。

生体分子間相互作用の光制御の一例として、ホスファチジルイノシトール 3-キナーゼに結合する RLP1 ペプチドの両末端に Cys を導入した直鎖状ペプチド (**linear-1**; AcC-RKLPPRPSK-C) を用い光解離性修飾基により架橋した光解離性環状ペプチド (**cyclic-1**) を合成し、タンパク質-ペプチド相互作用の光制御を検討した。また、光照射によって金属イオンを「捕捉・脱離」できるシステムの構築を目指し、 $[Cu^{II}(trans-L)]/C_6-Au$, $[Cu^{II}(cis-L)]/C_6-Au$ をそれぞれ作製した。トランス体とシス体のいずれの場合も、サイクリックボルタモグラムは Cu^{III} に由来する一対の酸化還元応答のみを示し、これらの酸化還元応答は掃引を繰り返すことで徐々に減少した。配位子がトランス体の場合、70 回目の掃引時にはピークがほぼ完全に消失した。このピーク強度の減少は Cu イオンが表面上の配位子から解離したことを意味している。一方、シス体の場合では 70 回目の掃引時には強度は減少したが、明確な酸化還元応答を示した。修飾に用いた *cis*-H₄L 溶液は *trans*-H₄L も含んでいるため、 $[Cu^{II}(cis-L)]/C_6-Au$ 上には *cis*-L と *trans*-L の両方が修飾されている可能性が高く、*cis*-L は *trans*-L よりも強く Cu イオンと結合していることが示された。70 回掃引後の $[Cu^{II}(cis-L)]/C_6-Au$ に可視光を照射したところ、酸化還元ピークの強度が減少した。以上より、光照射によって Cu イオンの結合を光制御できる可能性が示された。

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21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 | | | |
|--|---|----|------|---------|
| I. Takahashi, S. Kuroiwa, H. Lindfors, L. Ndamba, A. Hiruma, T. Yajima, N. Okishio, M. Ubbink, S. Hirota | Modulation of Protein-Ligand Interactions by Photocleavage of a Cyclic Peptide using Phosphatidylinositol 3-Kinase SH3 Domain as Model System | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Journal of peptide Science | 有 | 15 | 2009 | 411-416 |

| 著者名 | 論文標題 | | | |
|---|---|----|------|-----------|
| I. Takahashi, Y. Honda, S. Hirota | Regulating Copper-Binding Affinity with Photoisomerizable Azobenzene Ligand by Construction of a Self-Assembled Monolayer | | | |
| 雑誌名 | 査読の有無 | 巻 | 発行年 | 最初と最後の頁 |
| Angewandte Chemie International Edition | 有 | 48 | 2009 | 6065-6068 |

〔学会発表〕 計（3）件 うち招待講演 計（0）件

| 発表者名 | 発表標題 | |
|---|---|--------|
| I. Takahashi, Y. Honda, S. Hirota | Photoregulated Metal Binding to the Azobenzene Ligand on Au Surface | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| 14th International Conference on Biological Inorganic Chemistry (ICBIC14) | 2009年7月25-30日 | Nagoya |

| 発表者名 | 発表標題 | |
|----------------|------------------------------|------|
| 高橋勇雄、本田裕一朗、廣田俊 | アゾベンゼン配位子の表面固定を利用した銅イオンの結合制御 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| 第59回錯体化学討論会 | 2009年9月25日 | 長崎 |

| 発表者名 | 発表標題 | |
|-------------------------------|-----------------------------|------|
| 大須賀久織、庄村康人、小森博文、柴田直樹、樋口芳樹、廣田俊 | 酸化型[NiFe]ヒドロゲナーゼにおける光反応性の研究 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| 日本化学会第90春季年会 | 2010年3月29日 | 東大阪 |

〔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。

| |
|--|
| |
|--|