



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Driving and Reversible Controlling of Motor Proteins by Photochromic Non-nucleoside Triphosphates [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Nishad, PERUR
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(生命科学)
Dissertation Number	甲第11165号
Issue Date	2013-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/54884
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Nishad_Perur_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（生命科学） 氏 名 NISHAD PERUR

審査担当者	主 査	教 授	玉 置 信 之
	副 査	教 授	門 出 健 次
	副 査	助 教	亀 井 敬
	副 査	准教授	角 五 彰（総合化学院）

学 位 論 文 題 名

Driving and reversible controlling of motor proteins by photochromic non-nucleoside triphosphates

（フォトクロミック非ヌクレオシド三リン酸によるモータータンパク質の駆動
および可逆的制御）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

近年、生体内で働いている分子機械であるモータータンパク質を、人工的なデバイスの駆動部に応用しようという動きがある。これが実現されれば、力の発生や物質の運搬を非常に微細な領域で起こすことが可能になる。モータータンパク質を人工的なデバイスに応用しよう考えた時、その働きを自由に制御できることは必須である。これまで、化学物質の添加や温度、電場、磁場、光など様々な入力信号でモータータンパク質の働きを制御しようという研究があるものの、高速で望みの場所だけで何度でも好きなときに繰り返し大きく働きをスイッチする方法がなかった。

本論文は、このような状況にあるモータータンパク質の運動制御について、上記の問題点を解決することを目的に、合成化学的な手法を用いて進められた結果をまとめたものである。以下に研究の成果を簡単にまとめてそれを評価する。

すべてのモータータンパク質は、アデノシン三リン酸(ATP)を基質とする酵素であり、それを加水分解した時に生成するエネルギーをその運動に利用している。本論文では、塩基もリボースも有しない非ヌクレオシド三リン酸(NNTP)の中に、ATPに匹敵するほどの基質となる物質があることを発見した。特に、キネシンモーターやF1モーターについては、NNTPに活性があることを示した初めての発見であり、その発見自体モータータンパク質研究分野において高く評価されるべきものである。さらに、紫外光と青色光照射によりトランス-シス光異性化反応を示すアゾベンゼン部位を含むNNTPを合成し、その活性が、アゾベンゼン部位の光異性化反応に伴って大きく変化することを見出した。本結果は繰り返しの運動速度制御として初めて本質的な変化を示したもので、高く評価されるべき成果である。今回観察されたトランス体での高い活性とシス体での本質的な活性の低下（または不活性化）は、キネシン-ADP共結晶の構造解析から得られているキネシンモーターとADPとの相互作用の情報をを用いて明解に考察されている。本考察は、モータータンパク質の制御という応用だけでなく、モータータンパク質の基質認識や運動のメカニズムに関する基礎研究にも重要な知見を与えるものとして評価できる。

これを要するに、著者は、モータータンパク質の光制御や運動機構の解明について、新たなエネルギー分子である非ヌクレオシド三リン酸が有効であるとの新知見を得たものであり、モータータンパク質の研究分野やそのナノテクノロジーへの応用の分野に対して基礎、応用の面から貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（生命科学）の学位を授与される資格あるものと認める。