

2012年度 中央大学特定課題研究費 一研究報告書一

所属	理工学部物理学科	身分	教授
氏名	宗行英朗		
NAME	EIRO MUNHEYUKI		

1. 研究課題

(和文) F1-ATPase の回転特性の研究

(英文) Characterization of the rotation properties of F1-ATPase

2. 研究期間

2年間

3. 研究の概要 (背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度)

(和文)

F1-ATPase は ATPase 反応によって内部の γ サブユニットが回転する回転分子モーターである。野生型の F1-ATPase については、回転自由度を通して散逸するエネルギーや、回転を駆動する有効ポテンシャル、駆動力の源である ATP の化学ポテンシャルとストールトルクの関係などが調べられているが、これらの性質がどのような分子論的基盤に立っているかは明らかでない。この点を明らかにするに、本研究計画では種々の変異体に対して野生型で調べられている動作特性を調べ、それらの性質の比較によって動作特性と分子的基盤の関係の手がかりを得ることを目的とした。

研究は主に β E190D 変異体を用いて行った。この変異体は触媒活性に必須のカルボキシル基の位置がずれて触媒活性が落ちた変異体であるが、今回の研究でストールトルクが落ちて ATPase 反応と回転の共役がゆるんでいることが分かった。また、回転速度と外部トルクのグラフの形も野生型と質的に異なっていることが分かった、これらの結果については、学会発表を行っているが、今後更に精査して査読論文として発表する予定である。

(英文)

We compared the rotational properties of mutant F1-ATPase with those of wild-type enzyme. In β E190D mutant, we found that the stall torque was less than that of the wild type implying that the coupling between the ATPase reaction and the rotation was loose in the mutant. The external torque - rotation rate curve was significantly different between the wild type ATPase and the mutant.

4. おもな発表論文等 (予定を含む)

【学術論文】 (著者名、論文題目、誌名、査読の有無、巻号、頁、発行年月)
Shoichi Toyabe, Hiroshi Ueno, and Eiro Muneyuki, Recovery of state-specific potential of molecular motor from single-molecule trajectory <i>EPL</i> 査読有 97, 40004 (2012)
Kikuchi, Y, Naka, Y., Osakabe, H., Okamoto, T., Masaïke, T., Ueno, H., Toyabe, S., Muneyuki, E. Thermodynamic analyses of nucleotide binding to an isolated monomeric β subunit and the $\alpha_3\beta_3\gamma$ subcomplex of F ₁ -ATPase. <i>Biophys. J.</i> 査読有 105(11):2541-8 (2013)
【学会発表】 (発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月)
Tomohiro Kawakami 他. Effect of external torque on the rotation of TF1 β E190D mutant 第 50 回日本生物物理学会年会 名古屋 2012 年 9 月 22-24 ポスター発表
Eiro Muneyuki 他. Single molecule energetics of F1-ATPase motor 第 50 回日本生物物理学会年会 名古屋 2012 年 9 月 22-24 シンポジウム発表
【図 書】 (著者名、出版社名、書名、刊行年)
なし
【その他】 (知的財産権、ニュースリリース等)
なし