

生物分子モーターの構造・機能の1分子動態解析研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-05-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00065981

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



生物分子モーターの構造・機能の1分子動態解析研究.

Research Project

All

Project/Area Number

09279218

Research Category

Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Areas

Allocation Type

Single-year Grants

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

安藤 敏夫 金沢大学, 理学部, 教授 (50184320)

Project Period (FY)

1997

Project Status

Completed (Fiscal Year 1997)

Budget Amount *help

¥2,200,000 (Direct Cost: ¥2,200,000)

Fiscal Year 1997: ¥2,200,000 (Direct Cost: ¥2,200,000)

Keywords

ミオシン / ATP / 原子間力顕微鏡 / 1分子計測 / タンパク質振動 / エネルギー変換

Research Abstract

分子モーターのエネルギー変換過程において分子内に何が起きているのであろうか。エネルギー変換は分子集団のレベルで起こるのではなく、個々の分子で起こる現象である。従って、1分子の振る舞いを直接観察・計測できる必要がある。原子間力顕微鏡カンチレバー-探針に分子モーターであるHMMを1分子だけ捕捉することに我々は既に成功している。この技術を利用してATPase反応に伴って起こるHMM分子の力学応答を1分子レベルで計測することを試みた。基板にATPを固定し、探針に捕捉したHMMをそこに近づける。HMMがATPと結合して後に起こるであろう変化をカンチレバーの撓みの変化として捉えた。予想外にもカンチレバーの高速振動が観察された。振動数は我々のサンプリングレートでは計測できなかったが100Hz以上と見積もられた。また、振動の振幅は約2nm(力に換算すると40pN)であった。この振動がHMM分子の構造振動に因るかどうかは即断できない。そうでない可能性として、HMMがATPと結合・解離を繰り返すことが考えられる。この場合には、振動中にカンチレバーをゆっくり引き上げられれば、その引き上げ過程初期にHMMはATPから解離し、カンチレバー-は下には撓まないはずである。実際に調べてみると、引き上げ過程でカンチレバーは下に一旦撓んだ後に撓みの無い状態になった(破断現象、破断力約15pN)。従って、振動はHMM分子が2状態間を高速に行き来することによって起こるものと推測される。カンチレバー-を2nm変位させるに必要な仕事は4kBT(T=300°K)であり、これはATPの加水分解で供給されると考えられる。振動現象は重要な事実を意味する。すなわち、ATPから供給されたエネルギーは散逸せずにかかなり長い時間HMM分子に貯えられる。この新しい現象は分子モーターにおけるエネルギー変換機構の重要な側面を表していると考えられる。


Report (1 results)


1997 Annual Research Report


Research Products (3 results)

All Other

All Publications (3 results)

[Publications] H.Nakajima et al.: "Scanning Force Microscopy of the Interaction Events between a Single Molecule of Heavy Meromyosin and Actin." Biochem.Biophys.Res.Commun.234. 178-182 (1997) 

[Publications] 安藤敏夫: "原子間力顕微鏡とその応用" 細胞工学. 17・3. 458-468 (1998) 

[Publications] 石渡信一 他14名: "生体分子モーターの仕組み" 共立出版, 214 (1997) 

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-09279218/>

Published: 1997-03-31 Modified: 2016-04-21