

高速AFM計測によるKaiタンパク質のロバストな概日周期発生機構の解明

著者	内橋 貴之
著者別表示	Uchihashi Takayuki
雑誌名	平成29(2017)年度 科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型) 研究実績の概要
巻	2016-04-01 2018-03-31
ページ	3p.
発行年	2018-12-17
URL	http://doi.org/10.24517/00059967



[◀ Back to previous page](#)

高速AFM計測によるKaiタンパク質のロバストな概日周期発生機構の解明

Publicly

Project Area	Dynamical ordering of biomolecular systems for creation of integrated functions
Project/Area Number	16H00758
Research Category	Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a proposed research area)
Allocation Type	Single-year Grants
Review Section	Science and Engineering
Research Institution	Nagoya University (2017) Kanazawa University (2016)
Principal Investigator	内橋 貴之 名古屋大学, 理学研究科, 教授 (30326300)
Project Period (FY)	2016-04-01 – 2018-03-31
Project Status	Completed (Fiscal Year 2017)

All

Budget Amount *help	¥6,370,000 (Direct Cost: ¥4,900,000, Indirect Cost: ¥1,470,000) Fiscal Year 2017: ¥3,250,000 (Direct Cost: ¥2,500,000, Indirect Cost: ¥750,000) Fiscal Year 2016: ¥3,120,000 (Direct Cost: ¥2,400,000, Indirect Cost: ¥720,000)
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Keywords	時計タンパク質 / 高速原子間力顕微鏡 / プロテアソーム / 一分子計測 / ダイナミクス / 一分子計測(SMD) / 走査プローブ顕微鏡 / ナノバイオ / 1分子計測(SMD) / 蛋白質
-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Outline of Annual Research Achievements	Kaiタンパク質の動的相互作用： KaiCのリン酸化状態に依存してKaiAとの相互作用が概日周期的に変動することを見出した(Phase Dependent Differential Affinity: PDDAと名付けた)。KaiCのリン酸化概日周期について、実験で得られたパラメータを用いて数値シミュレーションを行い、PDDAが概日周期にどのような影響を及ぼすのかを調べた。PDDAが無い場合には、KaiAとKaiCの濃度比が変動すると概日周期が消失するのに対して、PDDAがある場合には概日周期が維持される濃度比が3倍程度大きくなった。このことから、PDDAIは細胞内でのタンパク質濃度の揺らぎに対するKaiシステムの頑強性に寄与していることが明らかになった。また、温度制御下でKaiA-KaiCの相互作用を調べたところ、25-29℃の温度範囲では動的親和性に大きな変化は見られえず、30℃以上では、KaiAとKaiCの親和性が大きく変化することがわかった。 プロテアソームα7ホモ14量体のα6による2ステップ解体過程： 領域内共同研究としてプロテアソーム構成タンパク質α7ホモ14量体がα6により解体される過程を観察した。α7-14量体をアミノシランで化学修飾したマイカに強固に吸着させると14量体が自発的に7量体に分離する様子が見られた。さらに、α7-7量体リングの中心孔にα6サブユニットが結合・解離を繰り返し、時間経過とともにα6が中心孔に強固に結合することが分かった。また、積層した7量体リング間に隙間が経時的に生じ、そこにα6が結合する様子が観察された。これらのことから、α7-14量体のα6サブユニットによる解体は、リング積層間隙へのα6の結合と解離、7量体リング中心孔へのα6の強固な結合によるダブルリングの再生阻止の2段階の過程を経ていることを明らかにした。
------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Research Progress Status	29年度が最終年度であるため、記入しない。
---------------------------------	-----------------------

Strategy for Future Research Activity	29年度が最終年度であるため、記入しない。
----------------------------------------------	-----------------------

Report (2 results)

2017 Annual Research Report

2016 Annual Research Report

Research Products (63 results)

	All	2019	2018	2017	2016	Other
	All	Int'l Joint Research	Journal Article	Presentation	Book	Patent(Industrial Property Rights)
[Int'l Joint Research] ヴァンダービルド大学(アメリカ合衆国)						▼
[Int'l Joint Research] Vanderbilt University(アメリカ合衆国)						▼
[Journal Article] Structural properties determining low K ⁺ affinity of the selectivity filter in the TWIK1 K ⁺ channel.				2019		▼
[Journal Article] Applications of high-speed atomic force microscopy to real-time visualization of dynamic biomolecular processes				2018		▼
[Journal Article] Mechano-Sensitive Rate constants, processivity, and productive binding ratio of chitinase A revealed by single-molecule analysis. Ion Channels.				2018		▼
[Journal Article] Conversion of functionally undefined homopentameric protein PbaA into a proteasome activator by mutational modification of its C-terminal segment conformation				2018		▼
[Journal Article] Dynamic clustering of dynamin-amphiphysin helices regulates membrane constriction and fission coupled with GTP hydrolysis.				2018		▼
[Journal Article] Negatively charged lipids are essential for functional and structural switch of human 2-Cys peroxiredoxin II				2018		▼

[Journal Article] Sweeping of adsorbed therapeutic proteins on prefillable syringe enhances subvisible particles generation	2018	▼
[Journal Article] Insight into structural remodeling of the FlhA ring responsible for bacterial flagellar type III protein export	2018	▼
[Journal Article] Translating MOF chemistry into supramolecular chemistry: soluble coordination nanofibers showing efficient photon upconversion	2018	▼
[Journal Article] Quantum-dot antibody conjugation visualized at the single-molecule scale with high-speed atomic force microscopy	2018	▼
[Journal Article] Visualization of Protein Dynamics using High-Speed Atomic Force Microscopy and Image Analysis	2018	▼
[Journal Article] High-Resolution Imaging of a Single Gliding Protofilament of Tubulins by HS-AFM	2017	▼
[Journal Article] Fast Adsorption of Soft Hydrogel Microspheres on Solid Surfaces in Aqueous Solution	2017	▼
[Journal Article] Interdomain flip-flop motion visualized in flavocytochrome cellobiose dehydrogenase using high-speed atomic force microscopy during catalysis	2017	▼
[Journal Article] Visualisation of a flexible modular structure of the ER folding-sensor enzyme UGGT	2017	▼
[Journal Article] Real-space and real-time dynamics of CRISPR-Cas9 visualized by high-speed atomic force microscopy	2017	▼
[Journal Article] High-speed atomic force microscopy imaging of live mammalian cells	2017	▼
[Journal Article] Na ⁺ -induced structural transition of MotPS for stator assembly of Bacillus flagellar motor.	2017	▼
[Journal Article] Oriented Reconstitution of the Full-Length KcsA Potassium Channel in a Lipid Bilayer for AFM Imaging.	2017	▼
[Journal Article] A natural light-driven inward proton pump.	2016	▼
[Presentation] Direct observation of self-assembly process of biological and artificial fibrils using high-speed atomic force microscopy	2018	▼
[Presentation] 生命の構成部品を直接みて理解する ～ 顕微鏡技術で可視化するタンパク質のダイナミクス現象 ～	2018	▼
[Presentation] Structural Flexibility and Chaperone Activity of TClpB revealed by High-Speed AFM	2017	▼
[Presentation] Direct visualization of dynamic molecular interactions using HS-AFM	2017	▼
[Presentation] Direct visualization of single molecule dynamics by high-speed atomic force microscopy	2017	▼
[Presentation] Oligomeric state and conformational dynamics of eubacterial ion-pumping rhodopsin studied by high-speed AFM	2017	▼
[Presentation] High-speed atomic force microscopy for a tool to visualize dynamic events on biological systems from single molecules to living cells	2017	▼
[Presentation] Direct observation of single molecule dynamics at work with high-speed atomic force microscopy	2017	▼
[Presentation] Visualization of Single-Molecule Dynamics Using High-Speed Atomic Force Microscopy	2017	▼
[Presentation] High-speed atomic force microscopy: A tool for visualizing dynamic behavior from proteins to cells	2017	▼
[Presentation] In-line Force Measurements with High-speed AFM	2017	▼
[Presentation] Two-step process for disassembly mechanism of proteasome $\alpha 7$ homo-tetradecamer by $\alpha 6$ revealed by high-speed atomic force microscopy	2017	▼
[Presentation] Development of new mirror-tilter unit for tip-scanning high-speed atomic force microscopy	2017	▼
[Presentation] Dynamic Observation of Kai Proteins by HS-AFM Reveals a Mechanism of the Robustness in the Cyanobacterial Circadian Oscillator	2017	▼
[Presentation] 高速AFMで明らかにするKaiタンパク質間の動的相互作用	2017	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡で可視化するタンパク質の動的秩序	2017	▼
[Presentation] 高速AFMを用いた生体分子のその場観察	2017	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡で可視化する生体・人工高分子の動態	2017	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡による生体分子のダイナミクス計測	2017	▼
[Presentation] Analysis of Rotational Dynamics of Rotorless <i>Enterococcus hirae</i> V1-ATPase using High-Speed Atomic Force Microscopy	2017	▼
[Presentation] Dynamic remodeling of Dynamin complexes during membrane fission	2017	▼
[Presentation] High-Speed AFM Observation of Domain Flexibility Related to Enzymatic Function of CRISPR-Cas9	2017	▼

[Presentation] 高速原子間力顕微鏡で可視化する生体膜反応ダイナミクス	2017	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡で可視化する Kai タンパク質間相互作用のダイナミクス	2017	▼
[Presentation] Visualization of protein molecules in action by high-speed atomic force microscopy	2016	▼
[Presentation] Direct Visualization of Single Molecule Dynamics at Work with High-Speed Atomic Force Microscopy	2016	▼
[Presentation] タンパク質のダイナミクスを可視化する高速原子間力顕微鏡	2016	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡で可視化する生体分子のダイナミクス	2016	▼
[Presentation] 高速AFMによる生体分子ダイナミクスのその場観察	2016	▼
[Presentation] 高速AFMによる生体試料の動態イメージング	2016	▼
[Presentation] Dynamic interaction between Kai proteins dependent on phosphorylation states of KaiC revealed by HS-AFM	2016	▼
[Presentation] Direct Visualization of Single Molecule Dynamics by High-Speed Atomic Force Microscopy	2016	▼
[Presentation] Visualization of Functional Dynamics of Biological Molecules by High-Speed AFM	2016	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡で調べる回転分子モーターの構造ダイナミクス	2016	▼
[Presentation] 高速AFMによる膜タンパク質のダイナミクス観察	2016	▼
[Presentation] Direct Observation of Single Molecule Dynamics at Work with High-Speed Atomic Force Microscopy	2016	▼
[Book] "High-Speed Atomic Force Microcopy in "Compendium of Surface and Interface Analysis	2018	▼
[Book] バリテイ、「高速原子間力顕微鏡によるタンパク質の動画撮影」	2018	▼
[Patent(Industrial Property Rights)] 走査型プローブ顕微鏡	2016	▼
[Patent(Industrial Property Rights)] 昇温ホルダおよびプローブ顕微鏡	2016	▼
[Patent(Industrial Property Rights)] チャンバーアレイの製造方法	2016	▼

URL:

Published: 2016-04-26 Modified: 2018-12-17