

# 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

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-12-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Uchihashi, Takayuki メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24517/00059967">https://doi.org/10.24517/00059967</a>

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



[◀ 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

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

All

<b>Budget Amount *help</b>	¥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)
----------------------------	---

<b>Keywords</b>	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
-----------------	--

<b>Outline of Annual Research Achievements</b>	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、PDDA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量体が発見的に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。
--	---

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

<b>Strategy for Future Research Activity</b>	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 <sup>+</sup> affinity of the selectivity filter in the TWIK1 K <sup>+</sup> 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 <sup>+</sup> -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