

様 式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1 4 6 0 3

2. 研究機関名

奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名

挑戦的萌芽研究

4. 補助事業期間

平成27年度～平成28年度

5. 課題番号

1 5 K 1 4 4 9 0

6. 研究課題名

ナノディスクを用いた新しい再構成系の構築と蛋白質分泌マシーナリーの動的精密探査

7. 研究代表者

研究 者 番 号	研究 代 表 者 名	所 属 部 局 名	職 名
2 0 4 6 7 6 1 6	ヨシカイエ クニヒト 吉海江 国仁	バイオサイエンス研究科	研究員

8. 研究分担者

研究 者 番 号	研究 分 担 者 名	所属研究機関名・部局名	職 名

9. 研究実績の概要

Secトランスロコンを経由するタンパク質の膜透過は、すべての生物に保存されている。イオンや小分子などの透過は最小限のもと、タンパク質という巨大な分子を膜透過させるためには、生体膜に専用のシステムが必要である。このシステムはいくつかのSecタンパク質が集まった複合体である。バクテリアにおいては、チャネルを形成するSecYEG複合体、タンパク質の膜透過を駆動する因子としてSecDFとSecAが含まれる。SecDFはプロトン駆動型のモータータンパク質と考えられており、SecAはATPaseでありATPの加水分解のエネルギーを利用する。タンパク質の膜透過過程において、これらのタンパク質はSecトランスロコンと相互作用して機能するが、これらのモータータンパク質がどのように構造変化を起こしタンパク質の膜透過を駆動しているのかについては、不明な点が多い。本研究では、タンパク質膜透過におけるSec因子の構造変化を1ユニットで明らかとすべく、新規の動的探査系を組むため、膜骨格タンパク質を用いてナノサイズのディスクを構築し、その評価を進めてきた。同時に、膜に組み込んだ状態または膜に結合した状態のこれらSec因子の構造変化を明らかとすべく、高速原子間力顕微鏡を用いて解析を進めた。その結果、SecA、SecDFともに、タンパク質も基質と結合すると考えられる領域が可動性に富んでいることが明らかとなった。本研究で得られた結果は、他プロジェクトで進めたSec因子の構造機能解析とあわせて、報告する予定である。

10. キーワード

(1) タンパク質

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(1 / 5)

11. 研究発表

〔雑誌論文〕 計（１）件／うち査読付論文 計（１）件 （最終年度分）

／うち国際共著論文 計（０）件 （最終年度分） ／うちオープンアクセス 計（１）件 （最終年度分）

著 者 名		論 文 標 題 【掲載確定】				
Arata Furukawa, Kunihiro Yoshikawa, Takaharu Mori, Hiroyuki Mori, Yusuke V. Morimoto, Yasunori Sugano, Shigehiro Iwaki, Tohru Minamino, Yuji Sugita, Yoshiki Tanaka, Tomoya Tsukazaki		Tunnel formation inferred from the I form structures of the proton-driven protein secretion motor SecDF				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Cell Reports		有	印刷中	2 0 1 7	印刷中	-
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスとしている（また、その予定である）						

〔学会発表〕 計（７）件／うち招待講演 計（４）件 （最終年度分） ／うち国際学会 計（４）件 （最終年度分）

発 表 者 名		発 表 標 題	
吉海江 国仁, 菅野 泰功, 田中 良樹, 塚崎 智也		SecDFの構造変化	
学 会 等 名		発表年月日	発 表 場 所
第13回 21世紀大腸菌研究会		2016年06月02日～ 2016年06月03日	グリーンピア南阿蘇（熊本県・南阿蘇村）

発 表 者 名		発 表 標 題	
田中 良樹, 菅野 泰功, 武本 瑞貴, 森 貴治, 古川 新, 吉海江 国仁, 草木迫 司, 熊崎 薫, 鹿島 絢子, 石谷 隆一郎, 杉田 有治, 濡木 理, 塚崎 智也		新生鎖を膜透過させるSec蛋白質のX線結晶構造解析	
学 会 等 名		発表年月日	発 表 場 所
第16回日本蛋白質科学会 年会（招待講演）		2016年06月06日～ 2016年06月09日	福岡国際会議場（福岡県・福岡市）

発 表 者 名	発 表 標 題	
Tomoya Tsukazaki, Kunihiro Yoshikaie, Arata Furukawa, Yasunori Sugano, Yoshiki Tanaka	Snapshots of a proton-driven protein translocation motor	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
The 42nd Naito Conference on In the Vanguard of Structural Biology: Revolutionizing Life Sciences (招待講演) (国際学会)	2016年10月04日 ~ 2016年10月07日	シャトレーズ ガトーキングダム サッポロ (北海道・札幌市)

発 表 者 名	発 表 標 題	
Arata Furukawa, Kunihiro Yoshikaie, Yasunori Sugano, Yoshiki Tanaka, Tomoya Tsukazaki	Snapshots of the proton-driven protein translocation motor	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
Zing conferences: Protein Secretion in Bacteria Conference 2016 (国際学会)	2016年11月09日 ~ 2016年11月12日	Sirata Beach Resort Tampa, Florida. USA

発 表 者 名	発 表 標 題	
古川 新, 吉海江 国仁, 森 貴治, 森 博幸, 森本 雄祐, 菅野 泰功, 岩木 薫大, 南野 徹, 杉田 有治, 田中 良樹, 塚崎 智也	Snapshots of a protein translocation motor	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第 5 4 回日本生物物理学会年会 (招待講演) (国際学会)	2016年11月25日 ~ 2016年11月27日	つくば国際会議場 (茨城県・つくば市)

発 表 者 名	発 表 標 題	
古川 新, 吉海江 国仁, 森 貴治, 森 博幸, 森本 雄祐, 菅野 泰功, 岩木 薫大, 南野 徹, 杉田 有治, 田中 良樹, 塚崎 智也	タンパク質膜透過を駆動するモータータンパク質のスナップショット	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2017年 生体運動研究合同班会議	2017年01月06日 ~ 2017年01月08日	神戸国際会議場 (兵庫県・神戸市)

発 表 者 名	発 表 標 題	
Arata Furukawa, Kunihiro Yoshikawa, Takaharu Mori, Hiroyuki Mori, Yusuke V. Morimoto, Yasunori Sugano, Shigehiro Iwaki, Tohru Minamino, Yuji Sugita, Yoshiki Tanaka, Tomoya Tsukazaki	Snapshots of the proton-driven protein translocation motor	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
EMBO conference Protein translocation and cellular homeostasis (招待講演) (国際学会)	2017年03月18日 ~ 2017年03月22日	Hotel Valamar Lacroma (クロアチア・ドブロブニク)

〔図書〕 計(0)件 (最終年度分)

著 者 名	出 版 社		
書 名	発行年	総ページ数	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計(0)件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計(0)件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

13. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計(0)件 (最終年度分)

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

14. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究： -

15. 備考