

様 式 C - 7 - 1

## 平成 2 8 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）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 新学術領域研究（研究領域提案型） 4. 研究期間 平成 2 7 年度～平成 2 8 年度
5. 課題番号 

1	5	H	0	1	5	3	7
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 新生膜タンパク質の膜組込み過程の構造生物学

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
1 0 6 3 2 3 3 3	タナカ ヨシキ 田中 良樹	バイオサイエンス研究科	助教

## 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

バクテリアの Sec トランスロコンである SecYEG 複合体を構成する SecY, SecE, SecG のすべてのコンポーネントが含まれた状態での構造解析をすすめ、高分解能構造を決定した。さらに高精度の構造に基づいた MD シミュレーションを加えて発表した。SecDF は細胞外ドメインで膜を透過する新生タンパク質と相互作用し、細胞外側から引き上げる役割を担う SecYEG の補助として機能する膜タンパク質である。全体構造の報告は行われていたが、本研究計画では分解能の向上と細胞外ドメインに予測されていた構造変化を可視化することを目的に構造解析を行い、別状態構造を明らかにした。細胞外ドメインの位置が変化していただけでなく、基質タンパク質と相互作用する部位がポケット状に変化することや、膜貫通ドメインを貫通するトンネルが生じることがわかった。このトンネルはイオン濃度勾配を駆動力に機能する SecDF にとって重要なイオンの透過経路と予想された。構造に基づく MD シミュレーションを行い、このトンネルが水分子を通過させることが可能なことを示した。このことは SecDF がプロトンを短時間で輸送するという解析結果を反映するものであった。これらの構造変化と MD シミュレーションによる解析をまとめ、論文として発表した。

新生膜タンパク質の膜組込み過程を in vitro で解析するため、Membrane Scaffold Protein を用いた Nanodisc 作成条件の検討を行い、膜タンパク質である SecYEG や YidC を界面活性剤を含まない溶液中で安定に可溶化させることに成功している。これを用いて、現在機能解析を進めた。

## 10. キーワード

(1) 結晶構造解析

(2) 膜タンパク質

(3) 膜組込み

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

## 11. 現在までの進捗状況

(区分)

(理由)

28年度が最終年度であるため、記入しない。

## 12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

28年度が最終年度であるため、記入しない。

## 13. 研究発表（平成 28 年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（1）件 / うち査読付論文 計（1）件 / うち国際共著論文 計（0）件 / うちオープンアクセス 計（1）件

著者名		論文標題【掲載確定】				
Arata Furukawa, Kunihito Yoshikaie, Takaharu Mori, Hiroyuki Mori, Yusuke V. Morimoto, Yasunori Sugano, Shigehiro Iwaki, Toru 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	19	2017	895-901	-	
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
-						
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（1）件 / うち招待講演 計（1）件 / うち国際学会 計（1）件

発表者名		発表標題	
田中良樹		膜輸送装置の構造と機能	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本細菌学会（招待講演）（国際学会）	2017年03月19日～ 2017年03月21日	宮城県仙台市仙台国際センター	

〔図書〕 計（0）件

著者名		出版社		
書名		発行年	総ページ数	

## 14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（0）件

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

（課題番号：15H01537）

（注）・印刷に当たっては、A4判（縦長）・両面印刷すること。

〔取得〕 計（ 0 ）件

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	

## 15. 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

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

## 16. 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： -

## 17. 備考

--