

pH 応答的に伸縮するタンパク質集合体の構造解析

(東京科学大学生命理工¹) ○沖澤 敬一¹・伊達 弘貴¹・鱒村 颯太¹・菊池 幸祐¹・上野 隆史¹

Structural analysis of a protein assembly transforming in response to pH (¹*School of Life Science and Technology, Institute of Science Tokyo*) ○Keiichi Okisawa¹, Koki Date¹, Souta Masumura¹, Kosuke Kikuchi¹, Takafumi Ueno¹

Proteins can spontaneously self-assemble into highly ordered structures with unique functions. A protein supramolecule called type 51 refractile body (R-body) reversibly extends and contracts in response to the environmental pH. Upon pH stimuli, the R-body transforms from a rolled morphology with a size of 0.4 μm to a spiral morphology with a length of up to 20 μm (Fig. 1)¹. Due to its quick and reversible transformation at a microscale, R-bodies possess a potential for stimuli-responsive materials. Earlier works suggested that the major components of the R-body are two proteins called Reb A and Reb B². However, their assembly structure remains unknown.

In this work, we constructed truncated mutants to understand the formation mechanism of R-body. Our results indicated that the truncation in Reb A or Reb B significantly changes their morphology and pH-responsiveness. Currently, we are investigating further their structure-function relationships.

Keywords: Protein Assembly, pH-responsiveness, Micro-actuators, Protein Engineering

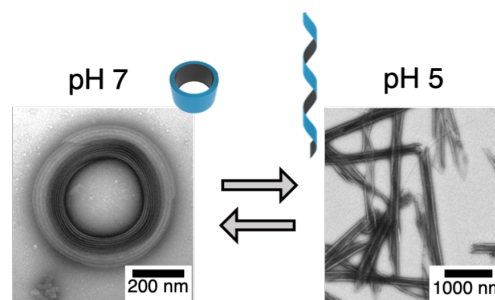


Fig. 1 Electron micrographs of R-bodies in pH 7 and 5¹.

タンパク質には、自己集合を経て高次の構造を形成し、特異な機能を発現するものがある。タンパク質集合体の1つである51型 refractile body (R-body) は、環境の pH に応答して可逆的に伸縮する。pH が 7 から 5 へ変化すると、R-body は約 1 秒の間にサイズ 0.4 μm のロール構造から長さ 20 μm のらせん構造へと変形する(Fig. 1)¹。高速で可逆的な変形をマイクロメートルスケールで起こすことから、刺激応答性材料としての応用が期待されている。先行研究では、R-body の主要な構成タンパク質が Reb A、Reb B とよばれる2種のタンパク質であることが示唆されている²。しかし、その集合構造は未だに明らかになっていない。

本研究では、R-body の集合構造を明らかにするために、Reb A または Reb B の一部のアミノ酸を欠損させた変異体を作成した。観察の結果、この欠損は R-body に特徴的なロール構造の形成や pH 応答性に著しい影響を及ぼすことが示唆された。現在、R-body の構造と機能の関係をより深く理解するため、実験を進めている。

1. J. K. Polka and P. A. Silver, *ACS Synth. Biol.* **2016**, 5, 303.

2. D. P. Heruth et al. *J. Bacteriol.* **1994**, 176, 3559.