

# 生体内分子機械シャペロニンGroELによるナノ構造

## Nanostructures Based on Biomolecular Machine Chaperonin GroEL

ユーザー氏名: 柏木 大樹<sup>a</sup>, 沈 皓<sup>a</sup>, 丹羽 達也<sup>b</sup>, 田口 英樹<sup>b</sup>, 相田 卓三<sup>ac</sup> / Daiki Kashiwagi <sup>a</sup>, Hao Shen <sup>a</sup>, Tatsuya Niwa <sup>b</sup>, Hideki Taguchi <sup>b</sup>, Takuzo Aida <sup>ac</sup>

(<sup>a</sup>東京大学, <sup>b</sup>東京工業大学, <sup>c</sup>理化学研究所 / <sup>a</sup>The University of Tokyo, <sup>b</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>c</sup>Institute of Physical and Chemical Research)

実施機関担当者: 木村 鮎美 / Ayumi Kimura (東京大学 / The University of Tokyo)

▶ KEY WORDS GroEL, Supramolecular Copolymerization, Sequence Control, TEM, Protein Assembly

### 概要 | Overview

私たちは、生体内分子機械シャペロニンGroELを前駆体とし、両端にそれぞれ異なるDNA鎖で修飾されたJanus GroEL ( $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ ) の合成と分離に成功した (図1)。Janus GroELの超分子共重合への応用として、二種類の異なるDNAモノマーとの三元超分子共重合に挑戦した (図2及び図4a)。その超分子集合体の構造解析、及び二重周期性を持つモノマー配列の可視化を有機材料ハイコントラスト透過型電子顕微鏡JEM-1400 (日本電子)、及びクライオ透過型電子顕微鏡JEM-2100F (日本電子) を用い実現した (図3及び図4b)。

Herein, we report the synthesis of a shape-persistent Janus protein nanoparticle derived from biomolecular machine chaperonin GroEL ( $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ ), bearing two different DNA strands **A** and **B** at its opposite apical domains (Fig. 1). To demonstrate its application to supramolecular copolymerization with a higher level of sequence control, we succeeded in its precision ternary supramolecular copolymerization with two DNA comonomers (Fig. 2 and 4a). The unique lamellar structure of the copolymer and the characteristic dual-periodic sequence of the comonomers were visualized by Bio Material High Contrast Electron Microscope JEM-1400 (JEOL) and Cryogenic Transmission Electron Microscope JEM-2100F (JEOL) (Fig. 3 and 4b).

### Janus GroELの合成

Synthesis of Janus GroEL

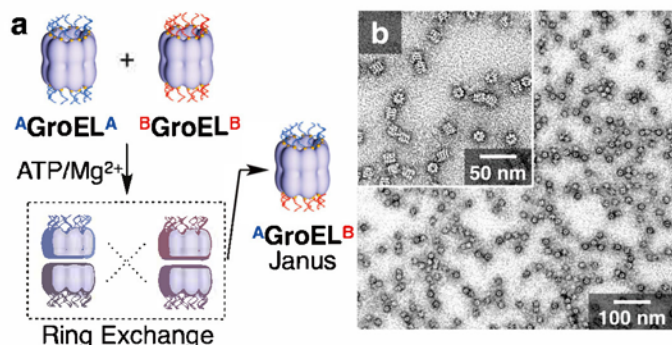


図1. (a)  $A^{\text{GroEL}}$ 及び $B^{\text{GroEL}}$ 間のリング交換を利用して $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ を合成する概略図 (b)  $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ の透過型電子顕微鏡写真

### TEMによる重合体の観察

Characterization of copolymer structure with TEM

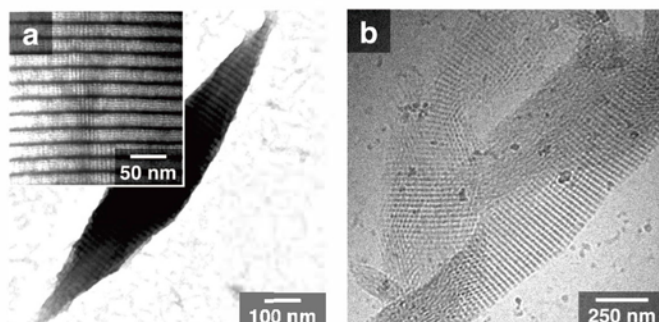


図3. (a)  $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ とDNAモノマー $A^*$ 及び $B^*$ の共重合混合物の透過型電子顕微鏡写真 (b)  $A^{\text{GroEL}}$ とDNAモノマー $A^*$ の共重合混合物のクライオ透過型電子顕微鏡写真

### DNAモノマーとの三元超分子共重合

Copolymerization of Janus GroEL with DNA Comonomers

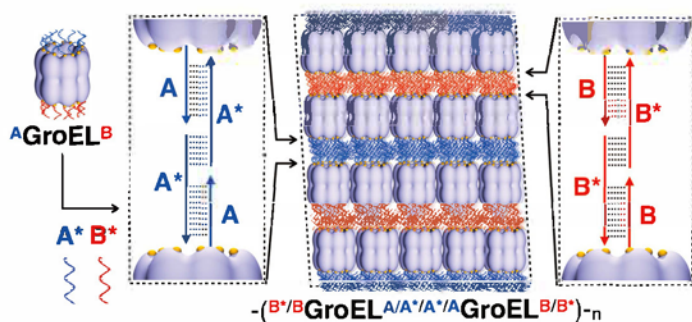


図2.  $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ とDNAモノマー $A^*$ 及び $B^*$ の三元超分子共重合の概略図

### 二重周期性モノマー配列の可視化

Visualization of the Dual-Periodic Comonomer Sequence

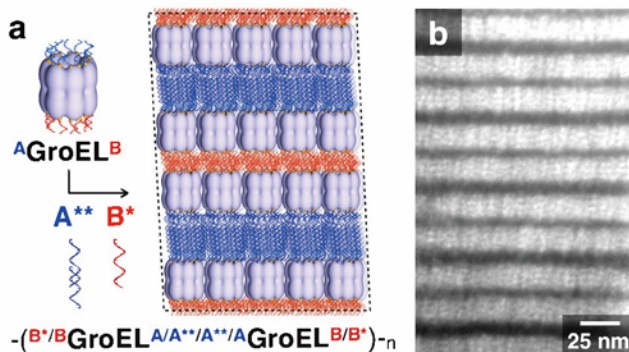


図4. (a)  $A^{\text{GroEL}}B^{\text{GroEL}}$ とDNAモノマー $A^{**}$ 及び $B^*$ の三元超分子共重合の概略図 (b) 共重合混合物の透過型電子顕微鏡写真

CONTACT

相田 卓三 東京大学 / Takuzo Aida The University of Tokyo  
実施機関: 東京大学 / The University of Tokyo