

2021 年度 大阪大学蛋白質研究所 拠点事業

研究成果報告書

(1) 事業名 (下記より該当事業名を選択し、ほかは削除して下さい。)

クライオ電子顕微鏡

(2) 研究代表者

氏名：成田哲博

所属機関名・部局名・職名：名古屋大学理学研究科生命理学

(3) 研究課題名 (申請時に記載したものと同一課題名を記入して下さい。)

アクチン線維端およびバクテリア、アーケア細胞骨格の高分解能構造解析

(4) 蛋白質研究所受入担当教員

教員名： 加藤貴之

(研究室名： 加藤研究室)

(5) 研究成果の概要 (公開)

- チューブリンは真核生物では α と β が存在し、この二つが結合したダイマーを単位として重合、微小管を形成し、細胞分裂時の染色体の分配をはじめとする多くの機能を持つ。私たちは古細菌のひとつ Odin のチューブリンホモログを解析した。Odin チューブリンホモログは、真核生物の微小管と配列は 34-35%程度の一貫性しかなく、 α と β にも分かれていないが、結晶解析の結果、その構造はヒトチューブリンと驚くほど一致していた。また、真核細胞の微小管と同じように、ヌクレオチドを結合し、重合してチューブを形成した。しかし、そのチューブを電子顕微鏡観察すると、直径 100nm もの太さを持ち、プロトフィラメントがコイル状に巻いて形成されていた。この構造を蛋白研のクライオ電子顕微鏡で撮影、解析すると、チューブリンホモログは重合して一定の長さの弧を作り、この弧が折り重なるようにしてチューブを形成していた。これは縦方向にプロトフィラメントが平行に並んで直径 20nm ほどのチューブを作る微小管とは全く異なるだけでなく、いままで観察されたことの無い線維アーキテクチャである。原核生物の微小管ホモログ FtsZ はリング構造を作ること考えると、Odin チューブリンが作るチューブは FtsZ と真核チューブリンが作る構造の中間に当たると考えられ、微小管の進化の観点から見ても重要である。本成果は Science Advances DOI: 10.1126/sciadv.abm2225 2022 に掲載された。

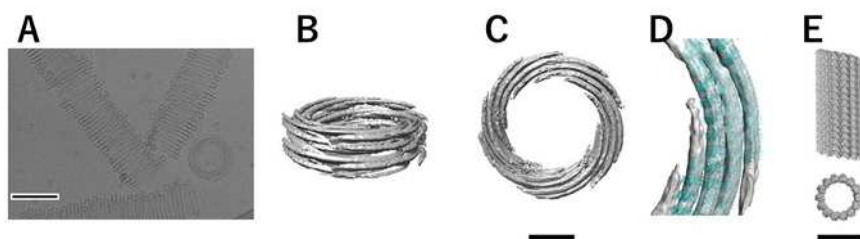


図: A: Odin 微小管のクライオ電子顕微鏡写真。スケールバーは 100 nm。B, C: Odin 微小管の三次元再構成像。スケールバーは 20 nm。D: C の拡大図。E: ヒト微小管。B, C と同じスケールで表示。