

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	稲葉 央
研究機関名	鳥取大学
所属部署名	学術研究院工学系部門
役職名	准教授
研究課題名	内部構造操作による微小管の機能進化
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

細胞骨格の一種である微小管は、チューブリンタンパク質が重合して形成されるタンパク質集合体であり、細胞の形状、強度、運動、分裂などの多様な動的機能を担っている。したがって、微小管は状況に応じて多様な構造・性質を発揮する必要がある。本研究は、微小管内部に結合する Tau 由来ペプチド TP を用いて微小管内部に目的に応じたペプチド・タンパク質を導入することで、微小管の機能を人工的に進化させることを目的としている。当該年度は、まず光刺激によってオリゴマー構造が切り替わるタンパク質 Dronpa に TP を融合した TP-Dronpa を用い、微小管の集合構造の光制御を試みた。モノマー状態の TP-Dronpa では微小管の集合構造を形成しなかったが、テトラマー状態の TP-Dronpa は微小管を架橋し、微小管同士が連結したバンドル構造や微小管が連なったダブレット微小管などの微小管超構造体の形成を誘起することが明らかとなった。これら集合構造は異なる波長の光刺激によって TP-Dronpa のオリゴマー構造を変えることによって制御可能であった。次に、TP と微小管外部結合ペプチドを連結することで TP を微小管外部表面に提示し、チューブリンの結合によるダブレット微小管などの微小管超構造体の形成を試みた。蛍光ラベルペプチドの微小管外部への結合を蛍光顕微鏡により確認した。本ペプチドを用いることでバンドル化した微小管やダブレット微小管の形成が誘起されることが蛍光顕微鏡観察や電子顕微鏡観察により明らかとなった。