

2025年度 交流助成 成果報告 (海外派遣)



2026年 1月 7日

所属：鳥取大学大学院工学研究科

氏名：渡 宗英

会議等名称 Pacifichem 2025

開催地 Honolulu, Hawaii

期 日 December 15 - 20, 2025

1) 会議 (研究会) の概要

Pacifichem 2025 は 4 年に 1 度の国際学会であり、カナダ、日本、アメリカ、ニュージーランド、オーストラリア、韓国、中国の 7 化学会の共同主催で開催される。

2) 会議 (研究会) で発表した研究テーマとその討論内容

研究テーマ

Tau 由来ペプチド融合光応答性タンパク質を用いた微小管の集積・分散の光操作
(ポスター&口頭発表)

討論内容

細胞骨格の 1 種である微小管は、軸索の形成や維持など様々な細胞機能に重要な役割を担っている。また鞭毛や繊毛中の微小管は高い力学的ストレスに耐えるため、通常のシングレット微小管とは異なりダブルレット状の構造を形成している。微小管の構造・機能を人工的に制御できれば軸索の模倣やその形成原理のさらなる理解につながる。申請者の所属研究室では微小管に結合する Tau 由来ペプチド(TP)を開発した。また TP を 4 量体タンパク質である AG に連結することで、*in vitro* において軸索にみられるバンドル状の微小管集合体や鞭毛・繊毛にみられるダブルレット状の微小管の創成に成功している(K. Matsuura et al., *Sci. Adv.*, 2022, 8, eabq3817)。しかし微小管集合構造の形成・解離などといった時空間的操作は未達成であった。そこで本研究では光刺激により可逆的に会合状態(単量体/4 量体)が変化するタンパク質 Dronpa に TP を連結した TP-Dronpa を構築することで、微小管の集合構造の光操作を行った(図 1、筆頭著者、S. Watari et al., *JACS Au*, 2025, 5, 791)。

TP-Dronpa を大腸菌発現により構築した。TP-Dronpa と微小管を複合化し、共焦点レーザー走査型顕微鏡(CLSM)観察を行ったところ TP-Dronpa の微小管への結合が確認された。透過型電子顕微鏡(TEM)により、モノマー状態またはテトラマー状態の TP-Dronpa を結合させた微小管を観察すると、モノマー状態の場合には通常の微小管と同様に分散した微小管が観察されたが、テトラマー状態

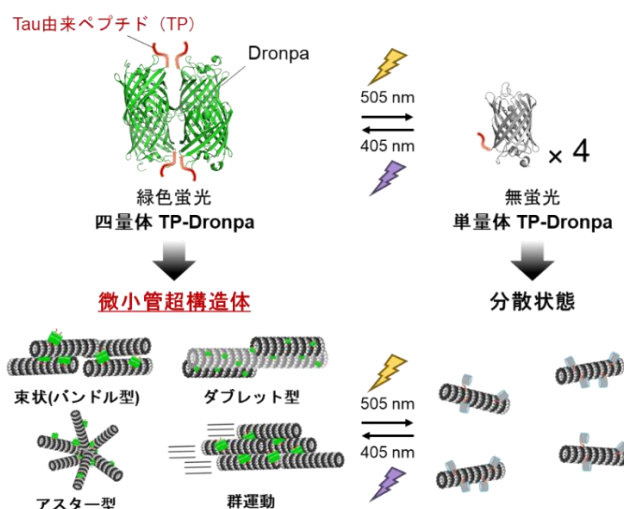


図 1. 本研究の概要

の TP-Dronpa を微小管に結合させるとバンドル状の微小管集合構造を形成することが明らかとなった。モータータンパク質であるキネシンを固定した基板上に微小管および ATP を添加することで微小管の運動を観察した。モノマー状態の TP-Dronpa を微小管に結合させた後に光照射によりテトラマー化すると、分散していた微小管がバンドル化することが示された。また微小管の集積・解離を可逆的に行えることが明らかとなった。以上の結果より、光刺激を用いた TP-Dronpa の構造変化による微小管集合構造の光制御を達成した。

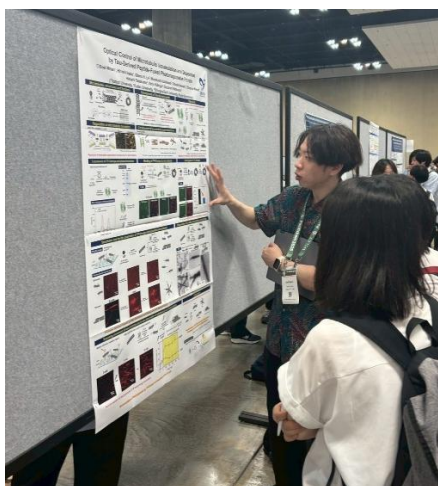
3) 出席した成果 (ご自身の研究のみならず、他の研究者との交流を通じて得たものがあれば具体的に報告して下さい。)

5 日間の学会において、世界中から集まった研究者の研究発表を聴講することができた。私の研究分野において、主にモータータンパク質の研究をしており私自身の論文で数多く参考文献として引用したことのある、Columbia University の Hess 博士に会い口頭発表を聴講することができた。Hess 先生は私のポスター発表にも来てくださり、研究についてのディスカッションをすることができた。また、4 年前にクリック反応の生体応用における研究でノーベル化学賞を受賞した Stanford University の Bertozzi 博士の講演を聞くことができた。ノーベル賞受賞者の講演を聴講することで研究に対するモチベーションが得られた。加えて私自身が来年度から博士研究員として所属する先である研究室の中村先生に偶然会うことができた。この学会で初めて中村先生の講演を聞き、私自身が来年度から加入する研究室のテーマ設計や研究に対する考え方を学ぶことができた。以上より、Pacifichem 2025 に参加することで自分自身の研究だけでなく、著名な先生とのコミュニケーションや講演聴講により様々な刺激を受けることができた。

4) その他



看板前での集合写真。



ポスター発表の様子。



オープニングセッションで現地の人に
ハワイ伝統のペイントと締め飾りを習う。