

(様式 1-1)

提出日：2026 年 5 月 14 日

2025 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、ほかは削除してください。）

共同研究員

(2) 研究代表者

氏名：丹羽伸介

所属機関名・部局名・職名： 東北大学・学際科学フロンティア研究所・准教授

(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ください。）

分子モータータンパク質の活性化複合体の形成

(4) 蛋白質研究所受入担当教員

教員名： 中川敦史

(研究室名：超分子構造解析研究室)

(5) 研究成果の概要

*背景および目的、方法と結果について、公開して差し支えない範囲で記載。

キネシンは、微小管上を ATP 依存的に移動する分子モータータンパク質であり、細胞分裂、細胞内小器官輸送、神経細胞における軸索輸送など、多様な生命現象を支えている。特に KIF5 ファミリーは、最初に同定されたキネシンスーパーファミリーに属する代表的な分子モーターであり、「二つのモーターサブユニットからなるホモ二量体」として理解されてきた。KIF5 は二つのモータードメインを交互に用いることで微小管上を歩行し、ミトコンドリア、リソソーム、小胞などの細胞内輸送に関与する。しかし、近年の研究から、キネシンの活性制御には単純な単量体・二量体の区別だけでは説明できない側面があることが明らかになりつつある。申請者はこれまでの共同研究において、従来単量体と考えられてきた KIF1A や Kid が、活性状態では二量体を形成することを明らかにしてきた。これらの成果は、キネシンのオリゴマー状態が分子モーター活性の本質的な制御要因であることを示している。

本研究では、Mass Photometry 法を用いてキネシン分子の分子量を直接測定し、代表的なキネシン分子のオリゴマー状態を明らかにすることを目的とした。特に、従来ホモ二量体として理解されてきた KIF5 ファミリーについて、二量体が最終的な構造単位であるのか、あるいは複数の二量体がさらに集合した高次オリゴマーを形成するのかを検証した。測定の結果、KIF5C は従来想定されていたホモ二量体に相当する分子量成分に加え、二量体二つ分に相当する高分子量成分を示した。この結果は、KIF5C が単なるホモ二量体として存在するだけでなく、二量体同士が会合した「二量体-二量体」構造、すなわち四量体様オリゴマーを形成することを示している。