

片山 耕大

名古屋工業大学大学院工学研究科  
テニュアトラック助教

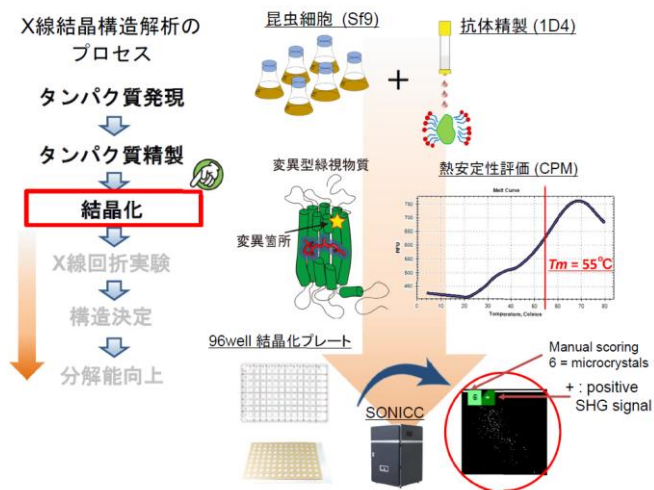
構造基盤に立脚した色認識機構および色覚情報伝達機構の解明

## § 1. 研究成果の概要

ヒトの日常の視覚（色覚）を支えている光受容蛋白質、色覚視物質の選択的な光波長吸収（波長制御）および細胞内への色情報伝達（シグナル伝達）における光反応過程の理解には、①量子力学に支配される発色団分子、レチナールの励起状態のエネルギー準位を決定し、②ニュートン力学で記述可能な蛋白質のダイナミックな構造変化を解明する必要がある。本研究では、色覚視物質の X 線による三次元構造を決定し、波長制御機構を明らかにすること、そして赤外線を使用した分光計測法により光反応過程の構造変化を明らかにすることを目指している。

今年度は、アミノ酸の点変異によって熱安定化された“変異型緑視物質”の脂質存在下での X 線結晶構造解析（LCP 結晶化法）による初期スクリーニングを実施した。また、LCP 結晶化法を用いた初期スクリーニングで得られる微結晶の発見を容易にするため、大型照射光施設 Spring8 にて SONICC（第二次高調波を利用した結晶観察装置）システムを利用した。その結果、全ての結晶化作業を暗赤色灯下にて行ったが、脂質モノオレインとタンパク質の混合溶液が透明になる事を確認し、適切な LCP の調製および LCP への変異型緑視物質の再構成を完了させた（図）。今後、結晶成長の促進を目的としたコンストラクトの改善、さらにレチナールの異性化を人工的に阻害した、アナログレチナール結合型青視物質（青視物質アナログ）の結晶構造解析も並行して実施する。

一方、光反応活性中間体の構造解析に向けて、室温下にて溶液中で測定が可能な全反射赤外分光法に光照射



システムを組み込むことで、緑視物質（野生型）の活性中間体メタ II のスペクトル測定に成功した。さらに、光退色過程を同時計測することで、レチナールが解離した緑視物質オプシンの赤外差スペクトルを取得した。今後は、変異体や同位体標識試料に対する同様の測定を行うことで、赤外吸収バンドの同定を達成し、スペクトル情報に基づいた色覚視物質の情報伝達機構の解明を目指す。