

栗栖 源嗣

大阪大学蛋白質研究所
教授

植物の環境適応を実現する過渡的超分子複合体の構造基盤

§ 1. 研究実施体制

(1) 栗栖グループ

- ① 研究代表者: 栗栖 源嗣 (大阪大学蛋白質研究所、教授)
- ② 研究項目
 - ・緑藻 *C. reinhardtii* 由来 PS1-LHC I 複合体の結晶化と構造解析
 - ・緑藻 *C. reinhardtii* 由来 CEF supercomplex と関連因子の結晶化とX線構造解析
 - ・好熱性ラン藻 *T. elongatus* 由来 NDH-1MS 複合体の試料調整と結晶化

(2) 皆川グループ

- ① 主たる共同研究者: 皆川 純 (基礎生物学研究所・環境生物学領域、教授)
- ② 研究項目
 - ・PS2-LHC II 超複合体およびその NPQ 複合体の機能解析および構造解析用試料調製
 - ・PS1-LHC I 複合体の機能解析および構造解析用試料調製
 - ・フェレドキシン依存循環型電子伝達複合体の機能解析および構造解析用試料調製

(2) 川上グループ

- ① 主たる共同研究者: 川上 恵典 (大阪市立大学・複合先端研究機構、特任准教授)
- ② 研究項目
 - ・緑藻クラミドモナス由来 PS2-LHCII 超複合体の結晶化

(2) Nield グループ

- ① 主たる共同研究者: Jon Nield (Queen Mary University of London, Lecturer)
- ② 研究項目

- PS2-LHC II 超複合体および PS2-LHC II-LHCSR3 複合体の構造解析
- NADH 脱水素酵素複合体 (NDH-1MS) の構造解析

§ 2. 研究実施の概要

植物の環境適応を実現する過渡的超分子複合体の構造基盤解明に向けて、X線構造解析のための結晶作成と良質化・構造解析、電子顕微鏡像の取得と条件検討、複合体状態でのNMRスペクトル測定、条件検討、相互作用解析を行った。巨大な膜タンパク質複合体の構造解析の場合には、試料の培養条件、チラコイド膜の調製条件などの再現性が、その後の構造解析・相互作用解析に大きく影響する。研究開始から一貫して、構造解析領域(栗栖グループ、川上グループ、Nieldグループ)と、生化学領域(皆川グループ)とで、集中的な情報・意見交換を行なっている。各種超複合体の構造解析を目指す過程で、CEF複合体形成に深く関与するカルシウム依存性レドックス制御因子カルレドキシン(Crx)を発見し、その構造・機能相関を解明した(*Nat. Commun.*, 2016)。

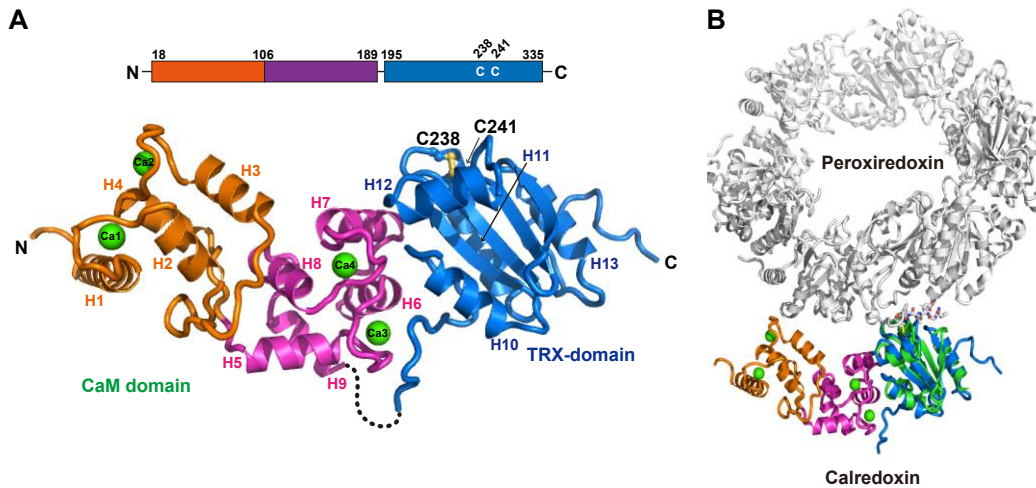


図1: Crx の Ca^{2+} 結合型結晶構造(A)とペルオキシレドキシンとの結合モデル(B)

さらに、NPQ機構に必須な LHCSR3 タンパク質の発現誘導に、光合成電子伝達と青色光によるフォトロピン活性化の両方が必要であることも明らかにした(*Nature*, 2016)。

考えている。

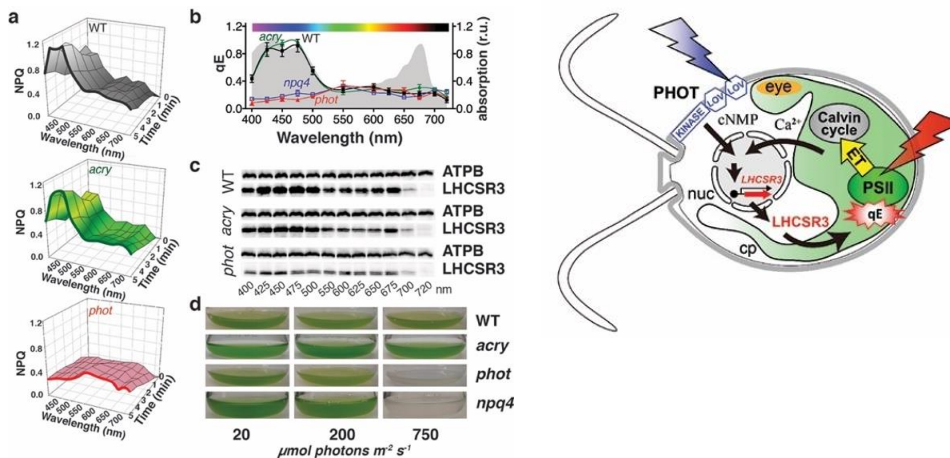


図2: フォトロピンによる青色光吸収の効果を示した図(a-d)と、情報伝達経路の模式図(右)