

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 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

### (3) 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

### (4) 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
- NADPH 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、チラコイド膜に存在する膜タンパク質複合体の構造状態の確認を行い、原子分解能での構造解析に向けて継続性と再現性のある試料調製を開始した。

超分子複合体の構造研究では、解析する構造が細胞内で実際に生物反応を実際に行う際の構造であるかどうかは重要な問題である。したがって、結晶解析を進める場合は、これと同時に生細胞が環境適応した状態の膜結合性超分子複合体の構造を明らかにしていかなければならない。そこで、中性子小角散乱法、円偏光吸収スペクトル測定などの方法を用いて、膜結合状態の PS2 と PS1 の全体構造およびその環境適応の解析を行った。その結果、周辺サブユニットの離合集散はこれまで想定されていたほど大規模ではなく、むしろ周辺サブユニットの性質変化により環境適応している事が明らかになった。

また、構造解析(栗栖グループ、川上グループ、Nield グループ)領域と生化学領域(皆川グループ)とで、集中的なグループミーティングを行い、研究遂行上必須となる大量の試料調製法を確立した。NMR を用いた相互作用解析に向けては、緑藻クラミドモナスがもつ電子受容体フェレドキシンの結晶構造を決定し、NMR スペクトル( $^1\text{H}$ - $^{15}\text{N}$ )の帰属をおこなった。

## § 3. 成果発表等

### (3-1) 原著論文発表

#### 論文詳細情報(国内)

該当なし

#### 論文詳細情報(国際)

1. Gergely Nagy, Renáta Ünnepe, Ottó Zsiros, Ryutaro Tokutsu, Kenji Takizawa, Lionel Porcar, Lucas Moyet, Dimitris Petroutsos, Győző Garab, Giovanni Finazzi and Jun Minagawa, “Chloroplast remodeling during state transitions in *Chlamydomonas reinhardtii* as revealed by noninvasive techniques in vivo”, *PNAS*, vol. 111, No. 13, pp.5042–5047, 2014 (DOI:10.1073)