

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 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
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

栗栖 源嗣（大阪大学蛋白質研究所 教授）

主たる共同研究者

皆川 純（自然科学研究機構基礎生物学研究所 教授）

川上 恵典（大阪市立大学複合先端研究機構 特任准教授）

Jon Nield（Queen Mary University of London, Principal Research Fellow）

3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている

○総合評価コメント：

本研究課題では、光合成エネルギー変換超複合体を対象とし、光環境適応機構の中でも重要な2つの仕組みである（1）NADPHとATPの合成バランスを制御する循環型電子伝達系、（2）強光ストレスから光化学系を保護する非光化学的エネルギー消去機構（NPQ）に焦点をあて、これらに關与する過渡的な超分子複合体の構造基盤解明を目的として研究が進められた。

研究期間内において、PS1（光学系1）+Fd（フェレドキシン）、PS1-LHCI（光捕集クロロフィル結合アンテナタンパク質）および循環電子伝達複合体を構成するNDH-1（NADH dehydrogenase like complex I）複合体とFdとの相互作用を解明した。NDH-1L に関してはクライオ電子顕微鏡（Cryo-EM）での構造解析が進んでいる。また、NDH-1複合体の可溶性サブユニットNDHSの結晶構造解析、およびFd:NDHSのNMRによる解析も行われた。循環電子伝達複合体の解析過程では、Cyclic Electron Flow (CEF) 複合体形成に關与するカルシウム依存性レドックス制御因子CRXを見出し、その機能を明らかにした。強い光から光化学系を保護するNPQ機構に關しては、PS2-LHCII複合体の構造解析、LHCsr3の発現誘導機構に進展が見られた。研究期間中に、植物および藻類の光エネルギー変換および適応機構に關する構造生物学的な多くの重要な知見が得られた。

中間評価時点では、進捗にやや不安があったものの、研究代表者が高い技術を有するX線結晶構造解析を中心に解析を進め、取り扱いの難しい超分子複合体の構造解析で着実な成果を挙げた。また、Cryo-EM 解析の専門家をチームに取り入れ、解析環境を充実することで単粒子解析での前進も見られていることを評価する。

一方で、競争の激しい分野の中で健闘したが、重要な構造解析において後塵を拝することになってしまったのは少々残念であった。また、論文化等、全体の研究スピードをもう少し上げることができればよかったと思われる。

本研究期間中に、研究代表者のグループに単粒子解析を取り入れることによって、チーム全体の研究の質が向上したと思われるため、チャレンジングではあるものの、生理学的に重要な過渡的超分子複合体の構造解析を行い、フォトシステムのメカニズム解明に繋げて欲しい。

以上