

平成25年度 科学研究費助成事業（特別推進研究）
研究進捗評価 現地調査報告書

研究課題名	光合成系IIにおける水分解反応の学理解明
研究代表者名 (所属・職)	沈 建仁 (岡山大学・大学院自然科学研究科・教授)

【評価コメント】

本研究は、光合成の光化学系II複合体 (PSII) の高解像の構造解析に成功した研究代表者が、PSIIの遷移状態毎の構造解析等を通じ、水分解反応機構の学理解明を目指すものである。光エネルギーの化学エネルギーへの変換という生物の生存を支える重要な素過程を扱う研究であり、結晶構造解析、分光学的解析、及び理論計算を担当する三つのグループが連携してその解明に取り組んでいる。

これまでに結晶構造解析グループは、1.7Åまで結晶の分解能を向上させることに成功した。

また、CaをSrに置換したPSIIの結晶構造解析を完了し、反応に参加する水分子を特定するとともに、光照射条件の検討等によりS2中間体のトラップに成功した。

一方、分光学的解析グループは、各中間体間の電子移動の効率を見積もることに成功し、S2状態におけるMnクラスター上の同イオンの原子価を明らかにした。さらに、部位特異的変異体の解析から表在性タンパク質の寄与とプロトンチャンネルの構造についても検討している。

理論計算グループは、これら実験グループにより得られた結果に基づく量子力学計算や酸素サイトの同定を行い、水分子の分解反応機構について考察を進めている。

以上を踏まえると、当初の研究目的に沿って、三つのグループが緊密に連携し、補完的に研究を進めている。高分解能結晶構造に基づき、機能的及び理論的解析を行える点が本研究グループの優れた点であり、研究計画に従い着実に成果を上げていると判断する。水分解反応機構の解明において水素原子の同定は困難と予測されるが、今後更なる高分解能結晶の調製が重要である。分光学的解析、分子動力学計算も更に推進し、プロトン・水チャンネルの構造についても結論を出すことを期待する。

なお、結晶化に必要な分注装置、試料調製に必要な超遠心機、クロマト装置、電子・プロトン移動の検出に必要な時間分解赤外装置、パルスレーザー、量子力学計算に必要な高速並列コンピューターシステムの導入も予定どおり行われ、高頻度に利用されており、研究費も有効に活用されていると判断する。