

光化学系 II の高分解能構造から探る光合成水分解反応の分子機構

岡山大学大学院自然科学研究科・沈 建仁

光化学系 II 複合体 (PSII) は、20 種のサブユニットによって構成される、総分子量 350 kDa の巨大膜タンパク質複合体である。この複合体は、光エネルギーを吸収し、水を酸素、水素イオン、電子に分解する反応を触媒している。これによって作られる水素イオンと電子は、CO₂ を有機物に変換するのに利用され、また、酸素は地球上の好気呼吸型生物の生存を支えている。従って、PSII は地球上生物の生存にとって極めて重要な複合体であると言える。PSII における電子伝達、水分解・酸素発生反応の機構を解明するため、我々はその高分解能結晶化・構造解析を行い、1.9 Å 分解能での構造解析に成功した。その結果、これまで謎であった水分解の触媒中心である Mn₄CaO₅ クラスターの詳細な構造を明らかにすることができた。このクラスターは、図で示したような歪んだ椅子型の形をしており、この特徴的な形が水分解の触媒活性につながっていると考えられている。本講演では、2011 年 *Science* 誌の十大成果の一つにも選ばれた、光化学系 II の高分解能構造に基づき、水分解反応の機構を紹介する。

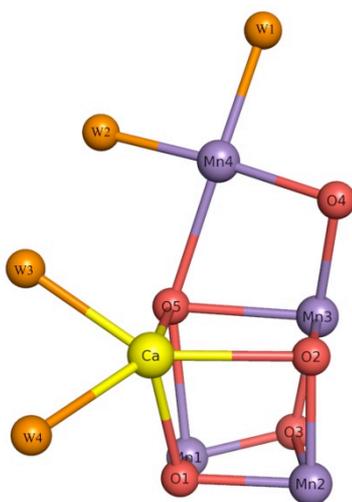


図. 光化学系 II における水分解の触媒中心である Mn₄CaO₅ クラスターの構造