

自然系における水分解酸素発生機構

自然界の光合成では、太陽光を使って、水と二酸化炭素を酸素と炭水化物に変換している。本反応は光を必要とする明反応と光を必要としない暗反応で構成されている。前者は葉緑体のチラコイド膜上で行われ、後者は葉緑体の中のストロマで行われている。明反応に関わるタンパク質は光化学系 II(PSII)、シトクロム *b₆f*、光化学系 I(PSI)であり、これら膜タンパク質複合体間ではプラストキノンとプラストシアニンによって電子伝達がなされる。水分子の分解反応（酸素発生）は PSII の酸素発生複合体(OEC)で行われる。PSII は光を 4 回吸収することで反応サイクルを 1 回転させることができるので、 $2\text{H}_2\text{O} + 4h\nu \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ の化学反応式は本反応をよく表現している。OEC の状態（累積酸化数）は $\text{S}_i (i=0-4)$ で記述される。水分子は化学的に安定であることから予想されるように、本反応には高い酸化力が必要となる。水分解で得られるプロトンおよび電子(e^-)は、ATP の生合成や NADP^+ を NADPH に還元するのに用いられる。生成された ATP や NADPH は暗反応で使用される。・・・