The Japanese Society of Plant Physiologists

G-11

チラコイド膜におけるO_2^-関与の電子伝達反応
－光化学系ⅠでのO_2^-の生成と減衰－

°白石　卓夫，高橋　正昭，浅田　浩二　（京大，食研）

葉緑体チラコイド膜において、光化学系Ⅰの電子受容体の自動酸化に伴いO_2が1電子還元されO_2^-が生成する。生成したO_2^-はストロマに拡散すれば不均化反応によってH_2O_2を生じる。これら、活性酸素を生ずるO_2への電子伝達は通常はみかけ上低い効率に抑えられ葉緑体は保護されている。しかし、前年会において報告したようにO_2^-の245 nmの吸収変化からみると閃光照射により光化学系Ⅰ反応中心当たり1分子O_2^-が生成することが明らかとなった。生成したO_2^-は水溶液中の不均化反応の速度定数から計算されるより速く減衰するので、O_2^-はストロマに拡散、不均化されるよりも速く他の反応（おそらく酸化反応）で消滅すると推察した。今回は、Cyt c の還元反応によってチラコイド膜で生成するO_2^-をふくむ電子伝達の可能性について検討した結果を報告する。

Cyt c のチラコイド膜による光還元は、嫌気条件下で阻害されるO_2^-を経由する反応である。しかし、O_2^-のscavenger である Superoxide Dismutase (SOD) によるこの反応の阻害率は、1 μM CuZn-SODを用いても10-20%であった。この原因として、Lys 残基を多く含み正の表面電化を持つCyt c と膜の静電気的相互作用が考えられる。これを検討するため、Cyt c の光還元に対するSOD 阻害のイオン強度依存性と、Lys 残基を1-Fluoro-2,4-dinitrobenzene によって化学修飾し正の表面電荷を減少させたCyt c の効果を調べた。

NaCl濃度を500 mMまで上げイオン強度を高くしてCyt c と膜の静電気的相互作用を少なくしても、Cyt c 光還元のSOD 阻害率は20% 以下であった。また、2,4-Dinitrophenyl Cyt c は、Xanthine-Xanthine oxidase 系で生成したO_2^-との反応性はnative Cyt cに比べて低いにもかかわらず、チラコイド膜によるCyt c 光還元速度は速くなり、この反応でもSOD による顕著な阻害は見られなかった。これらのことより、チラコイド膜内で生成したO_2^-によるCyt c の還元反応に対するSOD の阻害効果が低い原因は、Cyt c が膜と強く相互作用するためではなく、膜中で生成したO_2^-から膜表面のCyt c への電子伝達反応が何らかの電子伝達物質を経由するためであることが明らかになった。チラコイド膜においてCyt c と酸化還元反応をする成分としてCyt c Reducing Substance (CRS)が知られているが、膜中で生成したO_2^-を酸化する物質としてCRS の関与も考えられる。

O_2^-は光化学系ⅠでO_2が還元され生成するがほとんど膜外まで拡散することなく膜内で酸化されO_2に戻ると思われる。Cyt c の光還元速度は比較的低い光強度で飽和するが、同程度の光強度ではO_2^-の流出（Cyt c がない時に見られるO_2吸収速度、H_2O_2生成速度）は飽和せず、また、その速度はCyt c の光還元速度に比べて低くかった。この結果は、光強度を増すにつれ光化学系Ⅰを回るサイクリックな電子伝達反応は促進され、この時O_2^-生成量も膜内で増加し一種の電子プールとして働くことを示唆している。

NII-Electronic Library Service