

G-3

光合成電子伝達系の構成と電子伝達:

ラン藻 *Synechocystis* PCC 6714 の場合

村上 明男・藤田 善彦 (基生研・細胞生物)

ラン藻・紅藻では、生育時の光条件により色素系から電子伝達系までの光合成エネルギー変換系の構成が適応的に変化することを我々は見いだした。この適応的变化ではPSII及びその色素系(PBS, chl a), PQ, cyt b₆/f に対して、PSI及びその色素系(chl a)とPSI反応に直接関与する cyt c など電子伝達系末端の構成が量的に調節され、光条件により生ずる電子伝達系の異常状態を解消しているものと解される。この適応変化と電子伝達との関係を明らかにするために、構成が適応変化した系について、適応前後の光条件下での電子伝達系定常状態を調べ、その概要はすでに報告した。更に、系の量的構成との関連で解析を行い、定常状態でのP700, cyt c₅₅₃, cyt f, Rieske FeSの状態について知見を得たので報告する。

ラン藻 *Synechocystis* PCC6714を用い、フィコピリン(PBP)吸収光及びchl a吸収光下で培養した。前者では電子伝達系末端の構成量が増大し(PBP cells)、後者では減少した細胞(chl a cells)が得られる。P700は435 nm, cyt fは420 nmの吸収変化を指標とし、培養光と同一の光照射下で閃光誘起酸化還元を測定した。P700, cyt b₅₅₉, cyt b₆, cyt fは膜標品について分光法で定量し、PSIIは細胞の酸素発生量の閃光収量から求めた。

各成分のモル比、PSII:cyt b₅₅₉:cyt b₆:cyt f:P700は、PBP cellsでは1:2.3:1.8:0.9:3.0、chl a cellsでは1:2.2:1.8:1.1:1.3となった。従属栄養細胞では後者と同じ、光従属栄養細胞ではP700=1.5~2.0となった。これらの系について閃光照射後のP700及びcyt fの暗還元を分解解析した結果、P700については、T_{1/2}が90~120 μs⁽¹⁾, 200~300 μs⁽²⁾, 1.5~3ms⁽³⁾, 10~15ms⁽⁴⁾、cyt fについては、1.5~3ms⁽³⁾, 10~15ms⁽⁴⁾, 30~50ms⁽⁵⁾の成分を得た。(1)はcyt c₅₅₃→P700、(2)はcyt f→cyt c₅₅₃、(3)はFeS→cyt f、(4),(5)はPQH₂→FeSに対応するものと考えられる。

chl a cellsの系では、PSIをより駆動するchl a光下でもP700はほぼ100%、cyt fは60%が還元状態にあり、cyt c₅₅₃は50%、Rieske FeSは40%が還元状態と推定され、cyt系への電子流入の80%が10msで進行した。PBP光下では、上記構成員はほぼ100%が還元状態となり、cyt系への電子流入も100%が10msとなった。PBP cellsの系では、PBP光下ではP700、cyt fともほぼ100%還元状態にあり、cyt系への電子流入の72%が10msで起こるが、cyt c₅₅₃は酸化状態、FeSは50%が還元状態にあると推定された。chl a光下では、P700、cyt fの還元状態は35%、23%に低下し、cyt c₅₅₃、FeSは酸化状態となり、10ms電子流入も28%に低下した。10ms電子流入束は定常状態でのPQの酸化還元状態を反映すると考えられるから、光適応前のPQの異常な還元又は酸化状態から、電子伝達系末端の量の調節により回復すると言う従来の推定を支持している。これらの結果と共に、従属栄養、光従属栄養細胞の系についての解析結果を併せて、定常的に稼働している電子伝達系の状態について論議する。