

ドキン 3Cp-5

脱窒光合成細菌の培養条件によるチトクロム含量の変動と
光合成電子伝達

堀美智子, 松浦克美, 佐藤敏生 (都立大・理・生物)

脱窒光合成細菌 *Rhodospseudomonas sphaeroides* f. s. *denitrificans* は, エネルギー獲得系として光合成, 脱窒, 呼吸の3つの系を持ち, 培養条件に応じて各系単独で, あるいは複数用いて生育することができる。各培養条件で電子伝達成分の質的・量的な変動のあることはこれまでに報告されているが, 定量的な情報は一般の光合成細菌の場合も含めて不足している。今回は, チトクロム成分に注目し各培養条件での量的変動と, その光合成電子伝達反応との関係を調べた。

培養条件として, 光合成系に対して培養光強度を変化させ, 脱窒系には硝酸塩を添加しそれらを組み合わせ, また, 好気培養も行った。細胞を1MKClの存在下に超音波で粉砕し, 超遠心での沈殿を膜分画, その上清を可溶性分画とし, 各分画のチトクロム量を酸化還元差スペクトルより求めた。また, 定常光及び閃光照射による酸化還元変化より, 反応中心量と光合成に関与するチトクロムc量を求めた。

光化学反応中心の量は光強度が減るにつれ増加したが, 脱窒光合成条件の方が各光強度で光合成単独より少なく, 低光強度で差は著しかった。膜結合チトクロム量は, 反応中心と同様の変化を示したが変動量はより少なかった。可溶性チトクロムcの量的変動は, 反応中心量の変化に比べ著しく小さかった。チトクロム成分の同定のため酸化還元滴定を行うと, E_{m30mV} のチトクロム c' は光合成系でも脱窒光合成系でも可溶性チトクロムの10%以下しかみられず, E_{m350mV} のチトクロム c_2 の変動は小さかった。 E_{m250mV} のチトクロム c_1 は, 膜結合チトクロムcのほとんどをしめした。脱窒条件でより多く存在し, 弱光条件の時の方が多かった。脱窒反応との関連が示唆されるが機能は不明である。

それぞれの条件で培養した生細胞において1回の閃光で光酸化されるチトクロムc量は, 光合成培養の時(図1a)の方が脱窒光合成培養の時(図1b)よりも多かった。この違いは, 反応中心含量にほぼ対応していた。一方, 繰り返し閃光照射を行うと全体のチトクロムc酸化量は, 培養条件によらずほぼ一定となった。この酸化量は全チトクロム c_1 と c_2 含量に対応し, 両チトクロムのほぼすべてが細胞内で少なくとも数100ミリ秒以上の時間範囲では1つの電子プールを形成していることを示す。しかし, 30%グリセロールを用いてペリプラズム層の粘度を上げチトクロム c_2 の拡散を遅くした実験からより早い時間範囲では2つの電子プールの存在が示唆され, 複数の電子伝達系に異なったプールのチトクロムcが関与している可能性が考えられる。

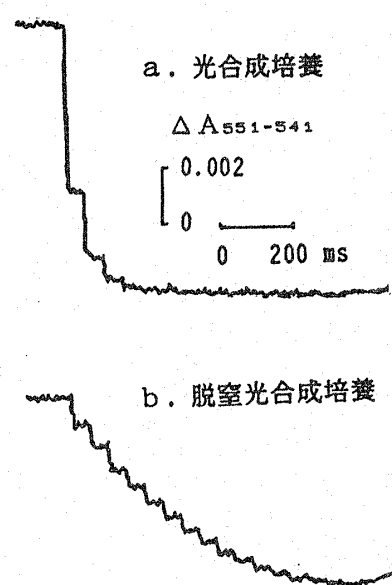


図1 生細胞の閃光照射によるチトクロムcの酸化