

412

光合成細菌 *Rhodospseudomonas sphaeroides* S の暗脱室, 明脱室増殖における有効電子基準の収支と増殖収率 (その2)

(広島大・工・醗酵) ○森井宏幸, 佐々木健, 林光則, 永井史郎

1. 目的 光合成細菌 *Rhodospseudomonas sphaeroides* S は 好気暗, 好気明, 嫌気明条件下で増殖するほか、硝酸塩の存在下で嫌気暗条件下でも硝酸呼吸を行ない増殖できる。S株の好気暗, 好気明, 嫌気明, 嫌気暗脱室条件下での増殖特性については、すでに報告した⁽²⁾今回は嫌気明脱室条件下での増殖特性を検討し、種々の炭素源を同一エネルギー基準で表わすことのできる有効電子を基準にした収支と増殖収率を求めた。同時に硝酸呼吸に対する光の影響についても検討を行なった。

2. 方法 使用菌株は *Rhodospseudomonas sphaeroides* S [北村研究室(都立大)分与] を用いた。基本培地は KH_2PO_4 0.5, K_2HPO_4 0.5, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 0.8, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.04, nicotinic acid 1×10^3 , $\text{B}_1\text{-HCl}$ 1×10^3 , biotin 4×10^5 , ferric citrate 4×10^3 , $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 3.6×10^3 , $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1×10^3 , $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1×10^3 , 酵母エキス 0.01, KNO_3 5 g/l である。炭素源はグルコース, 酢酸, コハク酸を単一で 1% 添加して用いた。培養は小型醗酵槽 (いわしや MA 型, 液量 600 ml) を用い, 30°C, pH 7.0 で連続培養した。培養は嫌気明, 嫌気暗の2条件で, 明条件では6本の蛍光灯を培養槽のまわりに取り付けて 5000 lux × 2500 lux の照度 (培養槽表面) で行なった。暗条件は培養槽を黒布でおおい培養した。定常達成後, 菌体 (乾燥重量法), 残存基質, 残存 NO_3^- , NO_2^- , O_2 をそれぞれ定量した。

3. 結果 グルコースを単一炭素源とした最小培地で暗脱室, 明脱室条件下で連続培養を行なって, 有効電子収支 $(E_{\text{EX}} - E_{\text{NO}_3} - \Delta E_{\text{NO}_3}) / E_{\text{S}}$, ここで E_{EX} = 菌体の保有する有効電子数 ave/g-cell, E_{NO_3} = 硝酸イオンを窒素ガスまで還元するのに必要な有効電子数 $-5 \text{ ave/mol NO}_3^-$, E_{S} = 基質の保有する有効電子数 ave/mol substrate, また炭素収支 $(\Delta X_c + \Delta \text{CO}_2) / \Delta S_c$ を求めたところ両収支ともほぼ1となり, 消費された NO_3^- が酸素のかわりに電子受容体として利用され全部窒素ガスまで還元されたと考えられる。また二酸化炭素と水以外の代謝産物を排出していない事が判明した。有効電子に対する増殖収率 $Y_{\text{X/ave}}$ (g-cell/ave) は暗条件で 3.02 g-cell/ave, 照度を 5000 lux で培養した時の明条件で 5.24 g-cell/ave となった。これは S株の暗好気 (2.7~3.5 g-cell/ave) 明好気 (5.0~5.4 g-cell/ave) 条件下で増殖した時の値とほぼ同じであった。また照度が 2500 lux の時の明条件では, 暗条件と明条件 (5000 lux) の中間の値 3.85 g-cell/ave となった。硝酸の比消費速度 Q_{NO_3} (mol NO_3^- /g-cell/hr) は, 比増殖速度 μ (1/hr) が 0.03 (1/hr) の時, 暗脱室で 2.05×10^{-3} mol NO_3^- /g-cell/hr, 照度 2500 lux で培養した時の明脱室で 0.83×10^{-3} mol NO_3^- /g-cell/hr, 照度 5000 lux での明脱室では 0.16×10^{-3} mol NO_3^- /g-cell/hr となり, 光によって硝酸呼吸が強く阻害される事が観察された。しかし照度 2500 lux で培養した時は, $Y_{\text{X/ave}}$ と Q_{NO_3} の結果より光合成と硝酸呼吸が同時に働いている事が推定される。

1) K. Sasaki, S. Nagai; Eur. J. Appl. Microbiol., Biotechnol. (in press) 1979

2) 佐々木, 森井, 林, 永井; 昭和54年日本農芸化学会講演要旨集 P10