

1Aa-7

Euglenaおよび藻類の低 CO_2 生育細胞におけるグリコール酸生成のアミノキシ酢酸による誘起とその機構
 横田明穂, 北岡正三郎 (大阪府大, 農化)

空気 ($0.035\% \text{CO}_2$) のような低 CO_2 濃度下に生育した Euglena や藻類 (低 CO_2 細胞) には、細胞内に高濃度に CO_2 を蓄積する機構が存在する。一般に蓄積された細胞内無機炭素 (C_i) 濃度は $\sim 1\text{mM}$ である。最近、これらの生物で光呼吸の検出できない説明として、 CO_2 濃縮機構による ribulose biphosphate carboxylase/oxygenase (Rubisco) の oxygenase 反応の抑制が提唱され始めている。¹⁾ しかし 1mM の細胞内 C_i は pH 8 に近い葉緑体中では $\sim 20\mu\text{M} \text{CO}_2$ に相当し、Rubisco の CO_2 に対する K_m ($40\sim 60\mu\text{M}$) に比しかなり低い。空気と平衡にある水の O_2 濃度は $250\mu\text{M}$ であるために、 CO_2 濃縮機構作動中であっても Rubisco はかなりの速度で oxygenase 反応を行なっている筈である。Tolbert ら²⁾ は Chlamydomonas において、aminotransferases の阻害剤である aminooxyacetate (AOA) が glycolate の代謝を特異的に阻害することを見い出した。そこで本実験では、AOA を使い Euglena およびいくつかの藻類の低 CO_2 細胞における光合成時の glycolate の代謝速度を決定した。また AOA の glycolate 代謝阻害機構についても報告する。

Euglena (低 CO_2 細胞) の細胞希薄懸濁液に種々の濃度の AOA を加え空気を通気しながら光を照射すると、AOA 非存在下では glycolate はほとんど細胞外に排泄されないが、AOA の濃度上昇と共に排泄は活発となり、 1.0mM AOA で飽和した。このときの排泄の速度は $\sim 10\mu\text{mol mg}^{-1}\text{chl h}^{-1}$ であった。また細胞懸濁液に 0.1mM bicarbonate を加えた場合もかなりの速度での排泄が見られた (図1)。Chlorella および Scenedesmus の低 CO_2 細胞においても $0.5\sim 0.6\text{mM}$ bicarbonate 存在下にも拘らず 1mM AOA 添加で活発な glycolate の排泄が見られた。これらのことは、我々の作業仮説通り CO_2 濃縮機構作動中も Rubisco はかなりの速度で glycolate を生成し、その glycolate は直ちに glycolate pathway によって代謝されていることを示している。

また、glycolate pathway において glycolate から glycine に至る過程は完全不可逆反応であるにも拘らず AOA 添加によって glycolate の排泄が誘起されることは理解できない。

本実験では、この glycolate 排泄誘起は、glutamate:glyoxylate aminotransferase の AOA による阻害によって生じた glyoxylate が glycolate dehydrogenase を強く阻害する為であることを見い出した。

Ref. 1) W.L. Ogren (1984) Annu. Rev. Plant physiol. 35, 415; 2) N.E. Tolbert et al. (1983) plant physiol. 72, 1075

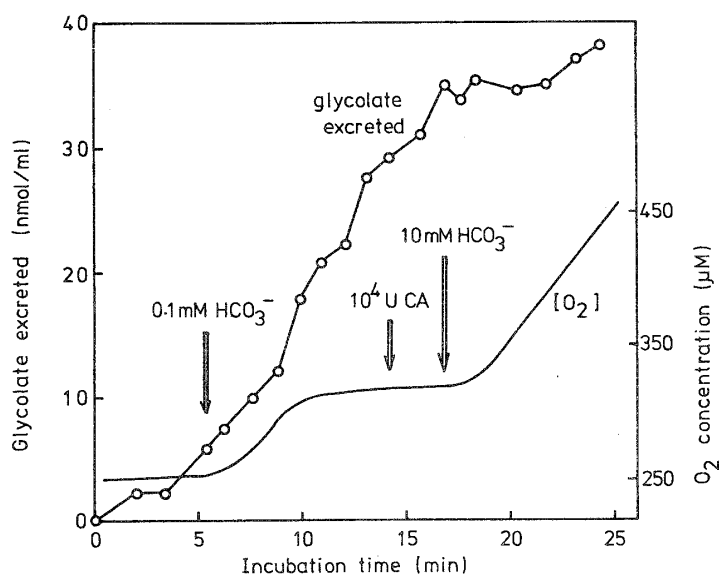


図1. 1mM AOA 存在下での Euglena による光合成時の glycolate の生成