

含セルロースバイオマスを利用した光水素発生とリンクした機能性炭素資源生産系の構築

物質工学科 小林正幸、出口智昭

【緒言】光合成細菌はアンモニアを制限した富栄養環境下で光培養した場合、含水素化合物の水素から、分子状水素を生産することが知られている。また、この反応では、同時に、ポリカルボン酸類（生分解性プラスチック類）、カロチノイド類、クロロフィル類などの機能性化合物（炭素資源）を生産することも知られている。我々は、含水素化合物として、生態で最も多く生産されているセルロースに注目し、セルロースの加水分解物（グルコース）を水素源および炭素源として活用する新たなシステム構築を目指している。本研究では、好塩性紅色光合成細菌を用いて、水素供与体として、グルコースを用いた場合の水素発生および生産炭素資源の評価（光水素発生時に生産される物質の種類、生産量およびそれらの機能性解明）を行うことを目的とした。

【実験】好塩性紅色光合成細菌の光培養は Nissen らの方法¹⁾、Sistrom の方法²⁾をモディファイして行った。発生した水素は、水上置換法で回収し、ガスクロマトグラフィー（Shimadzu GC-8A）により同定した。光合成細菌が光培養により生産したカロチノイド類、クロロフィル類の同定は、生菌および有機溶媒抽出物の可視-紫外吸光光度計（Shimadzu UV-3100）による吸収スペクトル測定により行った。光合成細菌が光培養により生産したポリカルボン酸類は、有機溶媒法を改良して行った。

【結果と考察】光培養した好塩性紅色光合成細菌の吸収スペクトルを図1に示す。この吸収スペクトルおよび、メタノール抽出物、ヘキサン抽出物の吸収スペクトル（data not shown）より、培養した好塩性紅色光合成細菌は、クロロフィル類としてバクテリオクロロフィル *a*、カロチノイド類としてスピリロキサチンを持つことが分かった。これらの色素は、近赤外・可視・近紫外領域に強い吸収ピークを持つことから、光ラジカル消去活性をもつことが期待される。

グルコース濃度を変化させた場合の光水素発生後の水素発生量の培養時間依存性を図2に示す。図2より、80日間、水素が発生し続けて、水素発生の平均速度は約 10mL H₂ gas/day、最大速度は約 40mL H₂ gas/day であった。また、水素発生量の挙動はグルコース濃度に殆ど依存していないことから、水素発生の基質としてのグルコース濃度は 130mM で十分であることが分かった。

単離精製したポリカルボン酸類は学科既設の核磁気共鳴装置で分子構造解析を行う予定である。

【文献】

- 1) H.Nissen and I.D.Dundas, *Arch. Microbiol.*, **36**, 222(1986)
- 2) W.R.Sistrom, *J. Gen. Microbiol.*, **28**, 607-616(1962)

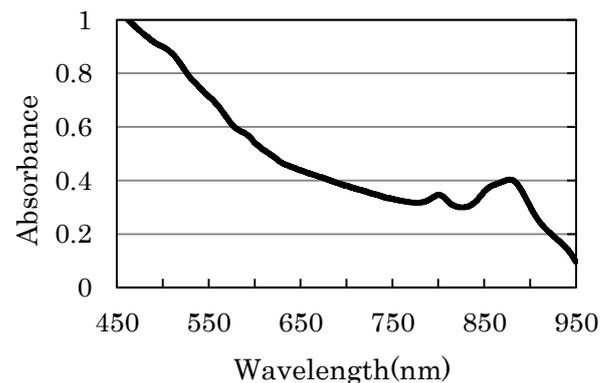


Fig.1 Absorption spectrum for halophilic purple bacterium

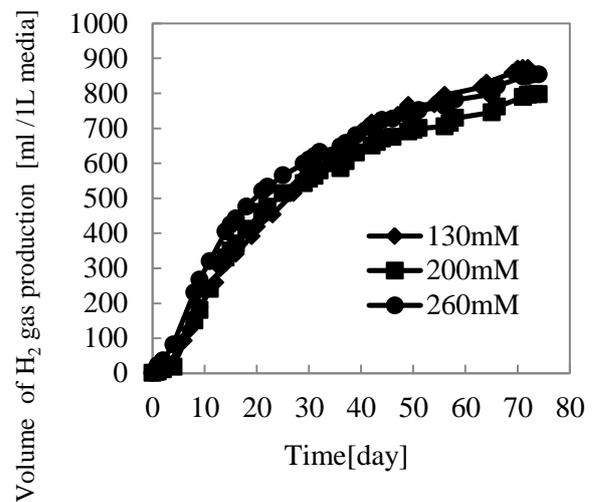


Fig.2 Time dependence of illuminated H₂ gas product by halophilic bacterium in medium with glucose as hydrogen source