

日大生産工(院) ○本多 徹
日大生産工 神野 英毅

【緒言】

水素は燃焼によって温暖化ガスの原因とされる CO_2 を生じないためクリーンであり、1 次エネルギーである熱、電気、光などによって再生可能なエネルギーキャリアーである。¹⁾ また化石燃料による水素生産よりも微生物による水素生産は環境調和性に優れており、有機廃棄物の処理を兼ねることが出来るという利点がある。これまでに Miyake らは、発酵菌として *Clostridium butyricum* と光合成細菌 *Rhodobacter sphaeroides* RV(以下 RV)との混合培養によってグルコースを効率良く水素に変換することを報告している²⁾。RV は乳酸、酢酸を好んで資化する。発酵菌として偏性嫌気性菌を使用すると、培養が難しく、RV が資化することができない有機酸類も生成する場合もあり、RV との混合培養に用いる発酵菌について、さらに検討の余地がある。

そこで我々は、発酵菌が水素を発生しなくても RV のみで水素生産できると考え、本研究では発酵菌として偏性嫌気性菌によりも培養が容易である乳酸発酵を行うカビの一種である *Rhizopus oryzae* と RV との混合培養を行った。

【目的】

家庭などから排出される生ゴミを原料として、高収率で水素を回収し、得られた水素を燃料電池と組み合わせることにより社会で新エネルギーとして使用できるような環境調和型水素生産プロセスの構築を目的とする。

【実験方法】

① 前培養、集菌、懸濁

RV は aSy(Ammonium sulfate, Sodium succinate, Yeast extract)培地でハロゲンランプ (10000lux) 照射下嫌気培養、*R. oryzae* は PDB(Potato Dextrose Broth) または PS(Potato-sucrose)培地で好気培養した。前培養した菌は遠心分離(4℃、15min、9000r. p. m.) し、Basal 培地のリン酸塩濃度を 10 倍に強化したもので懸濁した。

② 寒天固定化

懸濁した二種の菌体をルー瓶に寒天で Fig. 1 のように固定化した。(寒天 30ml2%、空隙 180ml)

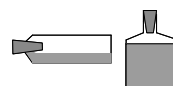


Fig. 1 寒天固定化方法

③ 前培養 1 および 2

R. oryzae の活性化をするために上記ルー瓶空隙に PDB 培地または PS 培地を加えて 2 日間培養し、次に光合成細菌のニトロゲナーゼ系を誘導するために gL 培地で 24 時間培養した。

④ 水素発生実験

gG 培地を用いて水素発生させ、 H_2 は水上置換法により回収した。

生ゴミ培地は、生ゴミそれぞれの質量を測定しミキサーにかけたものを純水または Basal Medium で希釈をして用いた。

⑤ 分析

回収した気体は GC で気体の純度分析を、培養液中の有機酸などは HPLC によりそれぞれ分析を行った。

【結果及び考察】

R. oryzae と *Rh. sphaeroides* RV の混合培養による模擬生ゴミ培地からの水素生産

これまでに行ってきた glucose からの混合培養による水素生産では *R. oryzae* と RV の菌体濃度 0. D 比が 0.3:1.5、前培養 1 の培養時間が 2 日間、前培養 1 の培地の濃度が 1 倍のときに最適条件であり対糖収率 8 モルが得られる。

模擬生ゴミ培地とは、生ゴミをミキサーにかけ純水または Basal を用いて希釈したものを用いた。主な成分としては glucose であると考えられる。

今回は、*R. oryzae* と RV を別々に培養し固定化を行った。まず、*R. oryzae* を用いて模擬生ゴミ培地の乳酸発酵を行い、同時に

サンプリングをした。このサンプリングを HPLC で分析を行った結果を Fig.1 および Fig.2 に示す。

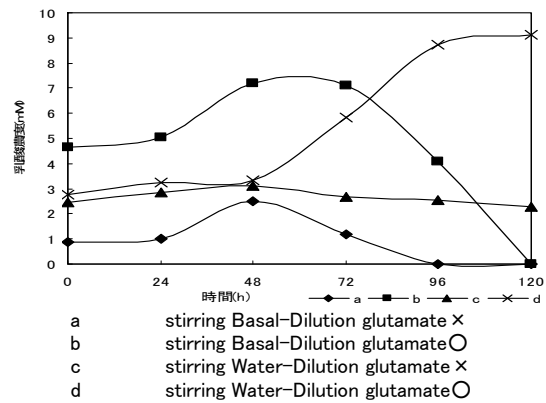


Fig.1 乳酸酸産生量(撹拌)

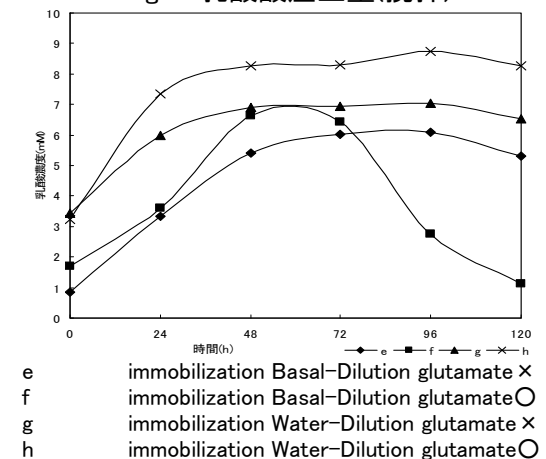


Fig.2 乳酸酸産生量(固定化)

以上のように、撹拌と固定化での乳酸における変化を見ると固定化をした場合の方が、発酵速度が速いことがわかった。さらに Glutamate と純水希釈の場合が最も良い条件であることがわかった。

【参考文献】

- 1) バイオマスハンドブック(社)日本エネルギー学会編(2002)p. 190
- 2) Miyake, J. et al. : J. Ferment. Technol., 62, 531-53 (1984)