

## D114

## 水素生産菌における水素生産能に与えるガス組成の影響

(沼津高専 専攻科) ○ (学) 鈴木 一玄, (矢崎総業(株)) 石居 真, 植松 彰一,  
(沼津高専 物質工) (正) 蓮實 文彦, (正) 竹口 昌之\*

## 1 緒言

近年, 地球温暖化などの環境問題が大きく取り上げられる中で, クリーンな新エネルギーとして水素が有望視されている. 水素の製造方法として注目されるのが, 廃棄有機物などからの微生物を用いた水素生産(水素発酵)である. 通性嫌気性水素生産菌は, 増殖過程において気相中に水素と二酸化炭素を生成する. この水素発酵の過程における二酸化炭素の生成が, 水素生産菌の水素生産に与える影響は検討されていない. 本研究では, 連続水素濃度計測可能な水素生産菌の培養装置を開発し, 水素発酵時のガス組成の影響を検討した.

## 2 実験

本実験では, 通性嫌気性水素生産菌 *Cronobacter sakazaki* 11467 を用いて, グルコースを炭素源とした水素発酵を行った. まず, 300 mL の培地を含む 500 mL バッチ式フラスコにて *C. sakazaki* 11467 を前培養した. グルコース濃度を  $3.75 \text{ [g} \cdot \text{L}^{-1}]$  とした 3L の培地を含む 5 L 培養槽へ植菌することで水素発酵を開始した. 培養開始時のガス組成を二酸化炭素とする場合には, 5L 培養槽のオートクレーブ滅菌後,  $\text{CO}_2$  ボンベより数時間二酸化炭素をバブリングすることで二酸化炭素雰囲気とした. 水素濃度測定には熱伝導式水素濃度計(矢崎総業(株))とガスクロマトグラフ(GC)(GC-2014 SHIMADZU)を用い, 発生ガス量は積算流量計(日本フローコントロール(株))を用いた. GC 分析の結果より, 水素と二酸化炭素の流量を算出し, *C. sakazakii* 11467 の水素生成能に与えるガス組成の影響を検討した.

## 3 結果および考察

本実験では熱伝導式水素濃度計を用いた培養装置を開発し, 通性嫌気性水素生産菌 *C. sakazakii* 11467 の水素生産能の検討を行った. 培養開始時のガス組成を Air とした場合の水素生産能の検討結果を図 1(a)に示す. 水素濃度は, 培養開始後 12 時間で最大値 35% に達した. 水素濃度変化には培養 5.5 時間に変極点が見られ, この時間に水素と二酸化炭素がそれぞれ最大流量 228 と 305  $[\text{mL} \cdot \text{h}^{-1}]$  を示した. また, 培養開始後 5~12 時間では熱伝導式水素濃度計の値が, GC 分析より求めた水素濃度より最大 5% 低い値を示すことが分かった.

これは, 二酸化炭素濃度の増加により熱伝導式水素濃度計の出力が窒素中のその値に比べ低下したためと考えられる.

培養開始時のガス組成を  $\text{CO}_2$  とした場合の水素生産能の検討結果を図 1(b)に示す. ガス組成を  $\text{CO}_2$  とした場合は, 窒素雰囲気下にて検定されている熱伝導式水素濃度計の出力は, 培養槽内の二酸化炭素の影響を受けて最大 8% 低下した. 水素濃度の上昇は, ガス組成 Air に比べて緩やかになり, 培養開始 28 時間まで継続した. 水素濃度変化の変極点は不透明になったものの, 培養開始後 11 時間に観察された. この点において水素と二酸化炭素は最大流量 87 と 556  $[\text{mL} \cdot \text{h}^{-1}]$  となり, ガス組成を Air で開始した場合と同様な傾向を示した. 総水素発生量は, ガス組成 Air では 885 mL であったのに対してガス組成  $\text{CO}_2$  では, 537 mL と低下した. 以上のことより, 水素生産菌 *C. sakazakii* 11467 の水素発生量および発生流量は, 気相中の  $\text{CO}_2$  の影響を大きく受けることが分かった.

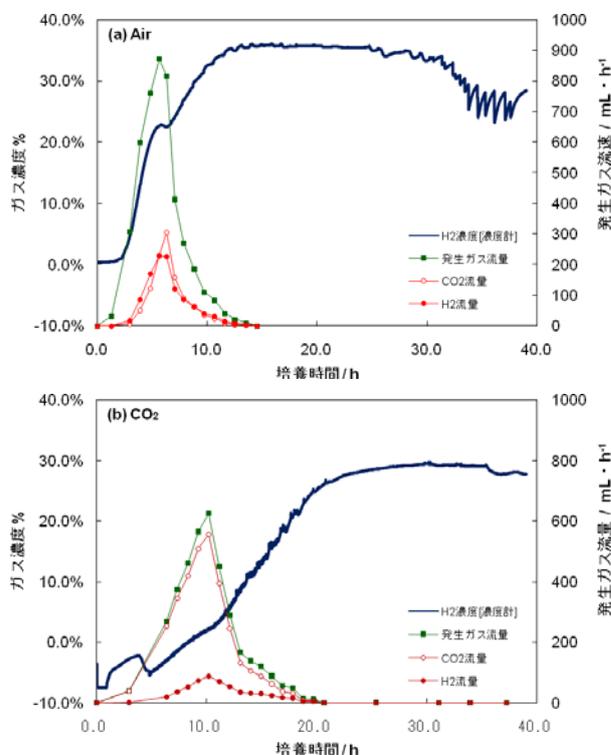


図 1 *C. sakazakii* 11467 の水素発酵

\* takeguch@numazu-ct.ac.jp