

- 476 Fe^{3+} の電気還元操作を伴うメンブレンバイオリアクターを用いた鉄酸化細菌の培養
(阪大・基礎工) ○白石浩之・田谷正仁・東稔節治

1) 目的 石炭資源や金属資源の有効利用を目的として、鉄酸化細菌等を用いたバクテリア・リーチングが注目されている。鉄酸化細菌は炭酸ガスを炭素源とする独立栄養細菌であり、増殖速度が小さい。本研究では、鉄酸化細菌の新しい培養システムとして、電解ユニットを備えたメンブレンバイオリアクターを開発し、鉄酸化細菌培養の高濃度化を検討した。

2) 方法 菌株は、*Thiobacillus ferrooxidans* Y5-9 (同和鉱業より分与) を用いた。培養は、9-K 培地¹⁾ を用い 27 °C で行った。培養槽はジャーファーマンター (サクラ精機製) を用い、培養液をホローファイバーモジュール (クラレ製) で濾過して、菌体を培養槽にもどした。濾液中の Fe^{3+} は、陰イオン交換膜 (HKA-3、旭化成工業製) を装着した電解槽で電気還元し、 Fe^{2+} に再生することにより、繰り返し使用した。鉄イオン濃度、硫酸イオン濃度の分析はそれぞれチオグリコール酸法、塩化バリウム比濁法を用い、菌体数は顕微鏡法により定量した。

3) 結果 Fe^{3+} の電気還元条件を詳しく検討したところ、高電流、高電圧では還元が過剰に進行し、金属鉄の析出が観察された。電気還元条件としては、600 mA、16 V 以下の操作が適していた。次にメンブレンバイオリアクターを用いて、生成した Fe^{3+} を電氣的に還元して再利用する濾過培養を行った。その結果、培養液の濾過と Fe^{3+} の還元操作を繰り返すことにより菌体の高濃度化が達成され、また、培養系内へ投入した Fe^{2+} 当りの菌体収率も向上させることができた。

1) M.P. Silverman et al.; J. Bacteriol., 77, 642(1959).

Cultivation of iron-oxidizing bacterium using membrane bioreactor with electrochemical reduction of Fe^{3+} . ○Hiroyuki Shiraishi, Masahito Taya, and Setsuji Tone (Department of chemical Engineering, Osaka University, Toyonaka 560)

- 477 中空糸繊維濾過器を用いた繰り返し回分培養による高濃度酢酸の生産
(東大、応微研) ○朴龍洙・戸田清
(中盤中央研) 深谷正裕・奥村一・川村吉也

1. 目的 中空糸繊維膜濾過器を用いて反応器内細胞濃度を高めることにより連続培養における酢酸生産速度が大きく向上することを既に報告した¹⁾。しかし得られた酢酸濃度は酢酸による細胞の死滅のため約 45 g/L であった。本研究では生産物阻害の影響の少ない繰り返し回分培養により酢酸生産を行い、酢酸菌の濃度を高めると同時にエタノール濃厚培地を添加することにより酢酸濃度を約 90 g/L まで高めることを目的として研究を行った。

2. 実験方法 菌株は *Acetobacter* sp. M23。標準培地組成 (g/L) はグルコース 1、ペプトン 2、酵母エキス 5、エタノール 47.4、酢酸 10。濃厚エタノール培地の組成は標準培地にエタノール 500 を加えたものを用いた。エタノール酸化速度が低くなった時点で培地の交換を繰り返した。培養中のエタノール濃度は約 20 g/L に維持するよう濃厚エタノール培地を間欠的に 20 ml 添加しながら培養を行った。

3. 結果 実験方法の回分培養において、酢酸菌の増殖は酢酸濃度 45 g/L で止まったが、酢酸の生産は酢酸濃度 90 g/L まで続いた。この結果より、酢酸菌の生存状態を増殖力のある生菌、エタノール酸化能力はあるが増殖力のない状態、エタノール酸化と増殖能力のいずれも欠けた死滅細胞の3種の段階を仮定することによって高濃度酢酸の生産をモデル化した。80 g/L 以上の濃度の酢酸を生産する場合について、酢酸生産速度が繰り返し回分培養における初発の生菌濃度と培地交換率に依存することが認め、その相関関係を明らかにした。参考文献 1) Y.S. Park, et al., J. Ferment. Biotechnol., 68, 315-319, 1989 Acetic acid production by *Acetobacter aceti* in a repeated fed-batch culture with cell recycle. Yong Soo Park, Kiyoshi Toda (Inst. Appl. Microbial., Tokyo University) Masahiro Fukaya, Hajime Okumura, Yoshiya Kawamura (Nakano Central Research Inst., Nakano Vinegar)