

II - 584

嫌気性酸生成相におけるグルコース分解に関する基礎的考察

日本大学大学院 学生員 成田大介 小木曾直行
日本大学工学部 正 員 中村玄正 松本順一郎

1. はじめに

筆者らは、嫌気性酸生成相でのグルコースの分解過程において発生する水素ガスの回収について、これまで環境因子の影響を中心に基礎的研究を進めてきている。本研究では、嫌気性酸生成相におけるグルコースの分解過程を回分実験によって検討し、その反応過程でみられた基礎的知見を報告する。

2. 実験概略

2.1 種汚泥 種汚泥には、郡山市浄化センターの嫌気性消化汚泥を30℃で約2カ月間馴致したものを用いた。馴致過程では、1日1回基質としてグルコースを投与し、5日間で循環する半連続方式をとった。

2.2 実験方法及び手順 実験装置の概略を図-1に示す。反応槽は容積約2.2Lの広口ガラス瓶を用い、スターラーによる連続攪拌の条件下、30℃で回分実験を2回行った。実験の手順は、まず、窒素ガスを充填した反応槽に、馴致した汚泥を1L注入して1昼夜置き、培養液中に含まれるグルコースやVFAを消費させ、残存有機物からガスが出ないようにした。次に表-1に示す基質・栄養塩を溶かした温水道水1Lを加え、1回目の実験を開始した。初期pHは、NaOHを用いて7.0に調整し、初期グルコース濃度は5000mg/Lになるようにした。実験終了後、残った反応液1.2Lに温水道水を加え全量を2Lにして、半連続方式で再び馴養した。滞留時間を5日から12時間に徐々に移行させ、1カ月後、2回目の実験を同様の手順で行った。

3. 実験結果と考察

3.1 pH・ORP 実験開始前のpHは4.74で、NaOHを用いて7.0に設定した。開始後徐々に下がり、8時間後以降は5.9付近で安定した。ORPは初期値が-156mVとかなり高く、-30mVまでさらに上昇した。

3.2 SS・VSS 分析時の検水量が少なかったため多少誤差を生じたが、VSSは8時間後に最高値1913mg/Lを示した。

3.3 グルコース濃度 グルコース濃度は、10000mg/Lとなるよう設定し、分析はソモギ法で行った。実験開始から2時間後まではグルコースの分解はあまり進まなかったが、2時間後から急速に分解が進み、12時間後までに分解はほぼ終了した。

3.4 ガス生成速度 1時間ごとにガスの生成量を計測した結果、ガス生成速度は5～6時間後に最高値394mL/hを示し、12時間で生成を終了した。

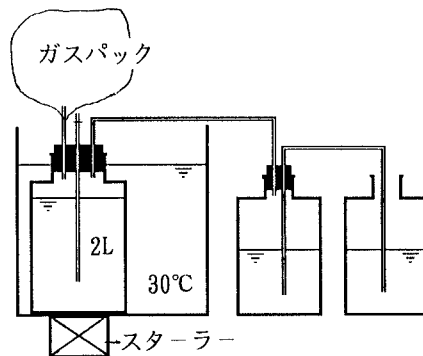


図-1 実験装置

表-1 基質・栄養塩組成
(単位:mg/L)

Glucose	10000
Yeast extract	100
NH ₄ Cl	3057
Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O	86.5
KH ₂ PO ₄	130.0
MgCl ₂ ・6H ₂ O	80.0
MnSO ₄ ・4H ₂ O	12.5
CuSO ₄ ・5H ₂ O	4.0
CaCl ₂ ・2H ₂ O	0.75
FeSO ₄ ・7H ₂ O	20.0
CoCl ₂ ・6H ₂ O	0.125
H ₃ BO ₄	0.17

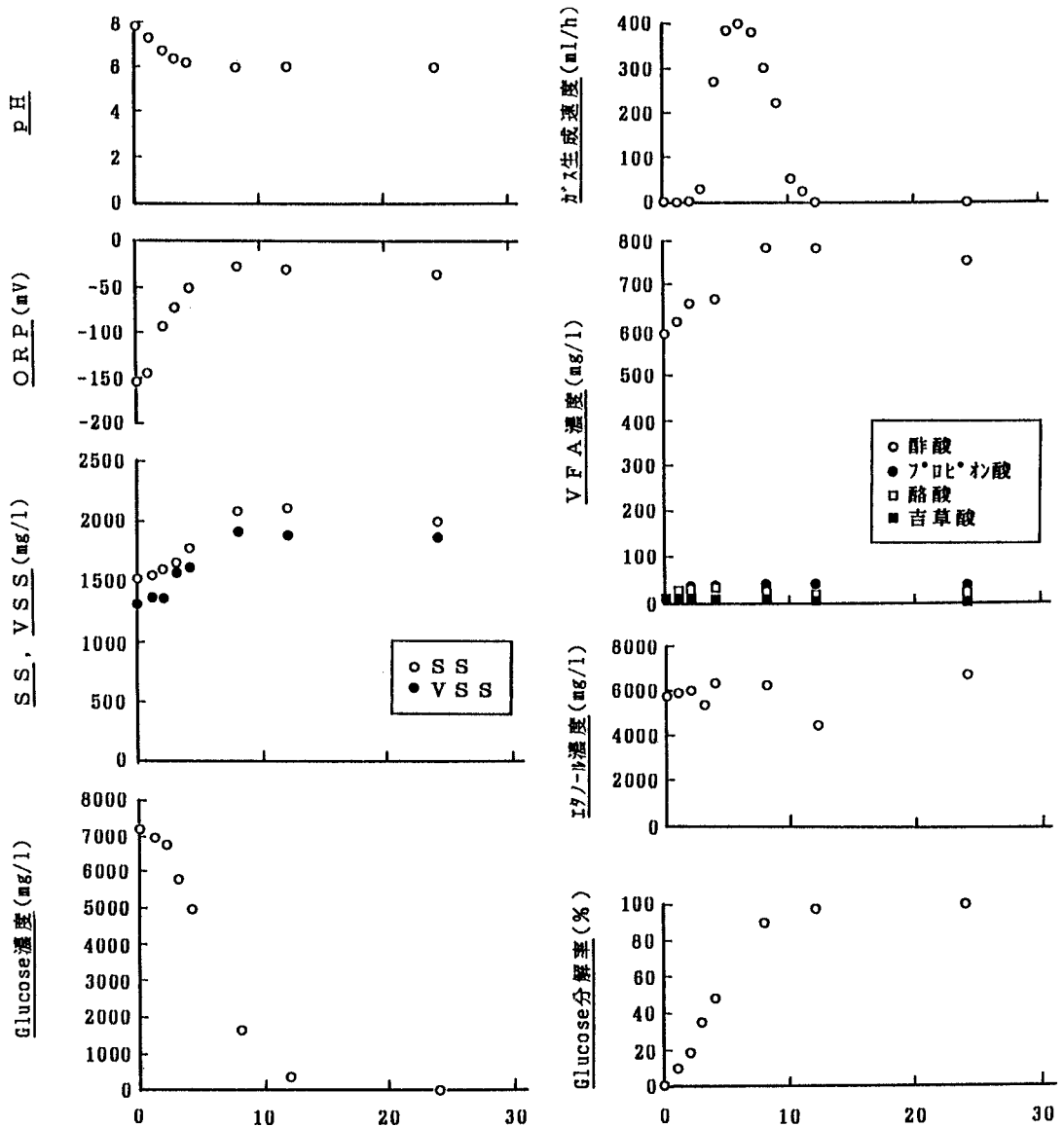


図-2 各分析項目の経時変化

3.5 VFA濃度 酢酸の濃度が開始時から高く、他の有機酸はあまり生成されなかった。

3.6 エタノール濃度 馴致の段階からアルコール臭が強く、培養液中にすでに高濃度のエタノールが存在していた。

4. まとめ

グルコースは12時間でほぼ完全に分解された。有機酸の濃度は8時間で最大になった。ガス生成速度は6時間で最大になった。すなわち基質が完全に分解される前にガス生成速度が最大になり、有機酸の濃度が最大になることが分かった。今後は、ガス生成に及ぼす馴致の影響について検討して予定である。