

東北大学 学生員 ○矢口淳一
同 正 員 野池達也
同 正 員 松本順一郎

1. はじめに、嫌気性消化プロセスは、酸生成段階とメタン生成段階から構成されており、前者は高分子有機物を加水分解して揮発性脂肪酸を生成する過程である。嫌気性消化で律速段階となるのは後者のメタン生成相であると考えられるが、酸生成相においても不溶性高分子有機物の分解は非常に遅いことが知られており、セルロース粉末の嫌氣的分解に関する動力学的研究では、グルコースに比べて酸生成菌の最大比基質消費速度、および最大比総有機酸生成速度はそれぞれ $1/60$ と $1/20$ にしかならないことが報告されている¹⁾。本研究は多糖類の中でセルロースと構造の異なる可溶性デンプンを用いて、可溶性デンプンの発酵の動力学的特性および酸生成菌のデンプン分解活性について、グルコース、セルロースを用いた場合との差異を検討するために行なわれたものである。

2. 実験材料、装置および方法。1) 汚泥: 仙台市南蒲生下水処理場の嫌気性消化槽より採取した消化汚泥を下記の合成基質に約2ヶ月間馴致させたものを用いた。2) 投入基質: 単一炭素源としては可溶性デンプンを、また単一窒素源としては重碳酸アンモニウムを含み、無機塩類を添加した最小培地組成のもので、この合成基質の糖濃度はグルコースとして 11700 mg/l , pH 8.31, C/N比は5.0である。表-1に合成基質の化学的組成を示す。3) 実験装置: 基質の連続的投入とガス循環による混合液の連続的引き抜きの可能な嫌氣的ケモスタット型反応槽を用いた。実験装置の概略を図-1に示す。

表-1 合成基質の化学的組成

component	concentration (mg/l)
soluble starch	10500
NH_4HCO_3	5235
K_2HPO_4	125
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	100
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	15
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	25
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	5
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.125

4) 実験方法: 各反応槽の生物学的固形物滞留時間(SRT)を流入(出)流量と反応容積によって、0.1~2.0日の範囲で8段階設定し、各分析項目の定常状態が得られるまで各SRTにおいて1~2ヶ月間にわたる連続実験を行なった。また反応槽は 35°C に保たれた恒温水槽中で加温した。

3. 実験結果および考察。各SRTにおける定常状態でのガス発生状況を図-2に示す。 CH_4 の発生によって示されるメタン菌の活性はSRT1.00日の系でわずかに見られただけで、すべての系を酸生成菌の単独相と見なすことができる。 H_2 はSRT0.475日以下の系で多量に発生し気相の4割を占める。これはグルコースを基質に用いた場合、SRT0.43日を境にしてそれ以上では CH_4 が、それ以下では H_2 がそれぞれ発生したのとは異なっている。

図-3に各SRTにおける定常状態でのM

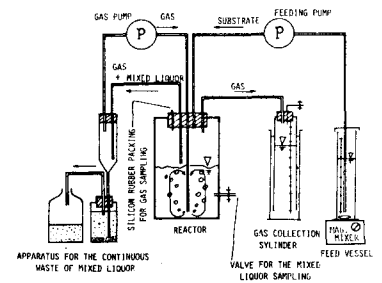


図-1. 実験装置概略図

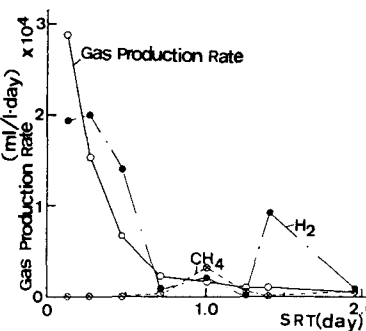


図-2. 各SRTにおけるガス発生状況

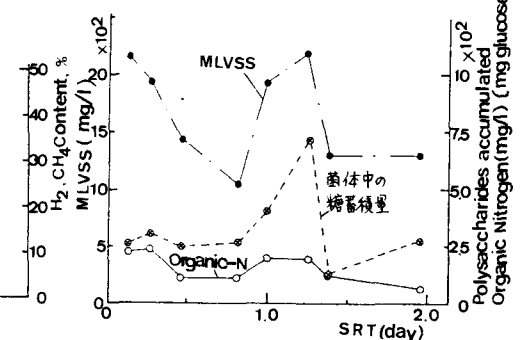


図-3. 各SRTにおけるMLVSS、糖蓄積量および有機性窒素濃度

