

## II-382

### 嫌気性流動床を用いたメタン生成に及ぼす固形性物質濃度の影響

三機工業(株) ○正 坂本 勝  
東北大学工学部 正 野池達也

#### 1. はじめに

嫌気性流動床を二相消化法のメタン生成相に適用した場合を想定し、未分解な固形性物質の濃度変化の影響について検討した。メタン生成相の基質として混合酸(酢酸・プロピオン酸・n-酪酸)を基本に、固形性物質(セルロース)の濃度を変化させた。全有機物濃度を5000mgTOD/lとし、このなかに含まれるセルロース濃度の割合を10%、30%、50%と増加させた。固形性物質の割合変化に対する嫌気性流動床のメタン生成や基質除去特性について解明し、反応槽内の菌体量の変化について検討した。

#### 2. 実験方法

実験装置の概略を図1に示す。反応槽は内径6cm、高さ140cmのアクリル製二重円筒(有効容積3920ml)であり、担体は粒径0.24mmの珪砂(比重2.64)を使用し、反応槽の高さ40cmまで充填した。反応槽内水はローラーチューブ・ポンプにより、担体の膨張比が1.4~1.6になるように循環させた。反応槽内の温度は $35 \pm 1^\circ\text{C}$ に保った。本実験に用いた基質の組成および性状を表1に示す。投入する基質の水理学的滞留時間(HRT)は、1日に設定した。

測定項目は流出水のpH、全有機酸濃度(TOA)、炭水化物濃度、タンパク質濃度、ガス発生量およびガス組成である。

#### 3. 実験結果

図2は実験期間中のガス発生量およびメタン生成量を示す。セルロースの割合が増え

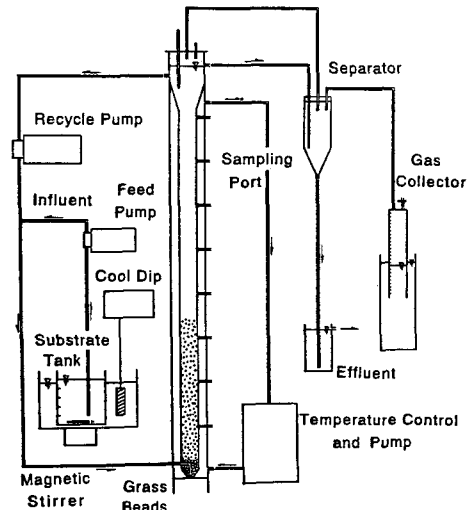


図1 実験装置.

表1 基質組成および性状.

|                                      | Run. 1 | Run. 2 | Run. 3 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| Day                                  | 1~34   | 35~65  | 73~93  |
| Mixed Acids (mgTOD/l)                | 4500   | 3500   | 2500   |
| CH <sub>3</sub> COOH                 | 2250   | 1750   | 1250   |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH   | 1125   | 875    | 625    |
| n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH | 1125   | 875    | 625    |
| Cellulose (mgTOD/l)                  | 500    | 1500   | 2500   |
| (Avicel SF)                          |        |        |        |
| Carbohydrate (mg/l)                  | 971    | 1610   | 2150   |
| (as glucose)                         |        |        |        |

るにしたがって、すなわち混合酸の割合が減ると、ガス発生量およびメタン生成量は減少した。また実験期間中、揮発性脂肪酸は検出されなかった。これらのことから、混合酸は完全に分解され、生成したガスはほとんど混合酸からのものであると考えられる。図3は流出水の炭水化物濃度の変化を示す。溶解性炭水化物濃度は常に10mg/l以下であり、セルロースの加水分解により生成したグルコースは、速やかに分解されている。また、揮発性脂肪酸の蓄積も認められなかったことから、セルロースのメタンへの分解は、加水分解の段階が律速になっていると考えられる。図4は炭水化物の除去率を示す。Run.1では90%ほどであるが、Run.2では80%ほどに減少した。Run.3では、実験条件の変化直後に90%であったが次第に減少し、60%まで低下した。図5は流出水のタンパク質濃度を示す。ここでは菌体量を表す指標としてタンパク質濃度を用いている。全タンパク質濃度は、Run.1、Run.2およびRun.3それぞれ、57.1、89.3、123mg/lであった。Run.3では、次第に増加する傾向にあった。タンパク質濃度の増加は、反応槽内の浮遊菌が増加したと考えられる。

#### 4. おわりに

全有機物中に含まれるセルロースの割合が50%になると、流出水質が急激に悪化した。溶解性物質である混合酸の分解は、固形性物質の割合に関係なく良好におこなわれた。嫌気性流動床では、基質中に含まれる固形性物質（セルロース）量は30%以下が望ましい。

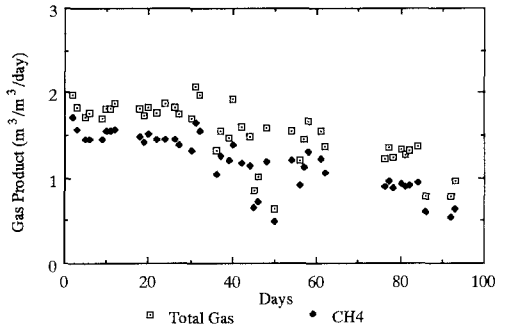


図2 ガス発生量およびメタン生成量。

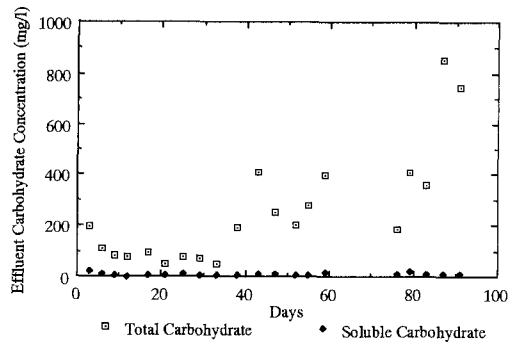


図3 流出水の炭水化物濃度。

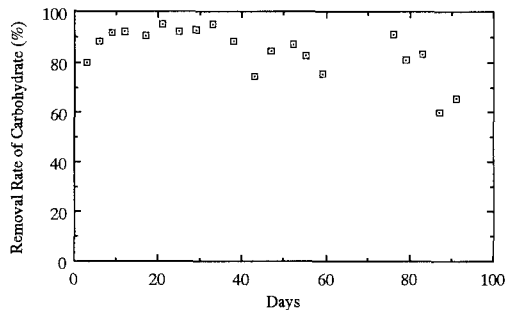


図4 炭水化物の除去率。

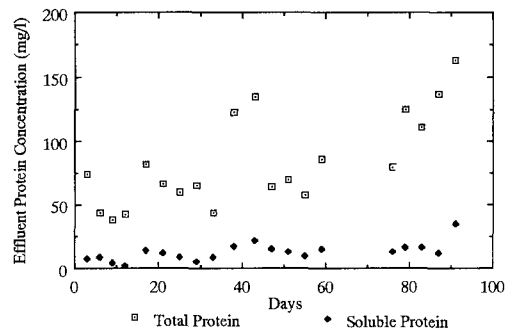


図5 流出水のタンパク質濃度。