

276

上向流嫌気性汚泥床 (UASB) による乳酸のメタン発酵における
グラニュール化とその特性

(広島大・工・発酵) ○常 勇進、福岡智司、西尾尚道、永井史郎

1) 目的 上向流嫌気性汚泥床 (UASB) プロセスは、嫌気性微生物の自己顆粒化機能を利用した高速メタン発酵法として注目されている。当研究室では、今までにプロピオン酸を基質として形成されたグラニュールの諸特性を解析してきた¹⁾。そこで、本研究では、メタン発酵においてプロピオン酸よりも上流側の基質である乳酸を用いてグラニュール化を試みると共に形成されたグラニュールの諸特性を分析することによって、グラニュールの形成機構の解明を試みた。

2) 方法 種汚泥として、プロピオン酸で形成されたグラニュールを用いた、培地としては、乳酸を単一炭素源とする最小培地を用いた。汚泥のグラニュール化は、下部に内径41mm、容積390mlの反応部を、上部に内径80mm、容積270mlの気-固-液分離部を有する塔型リアクター (37°C) を用いて行った。グラニュール内の生菌数測定は種々の基質下でメタン生成 (>5%) を指標としたMPN法で行った。

3) 結果 リアクター内のMLSS濃度は90.2 g/lとなり、COD除去速度は58.5 gCOD/l/dayに達した。灰分含量は44~53%と高く、*Methanothrix* spp. が優先種であった。形成されたグラニュールは、プロピオン酸の場合よりも大きく (平均直径1.2mm)、沈降性 (平均沈降速度25mm/s) に優れていた。顆粒の各基質に対する分解活性およびMPNは、水素>乳酸>酢酸>プロピオン酸であり、可溶性基質からのメタン発酵ではプロピオン酸分解が律速因子となることが示唆された。

1) Fukuzaki et al: J. Ferment. Bioeng. Vol. 71, No. 1, 50-57. (1991)

Characteristics of Granular Methanogenic Sludge Grown on Lactate in a UASB Reactor

O. Yong-jin Chang, Satoshi Fukuzaki, Naomichi Nishio, Shiro Nagai

(Dept. of Fermentation Technology, Fac. of Engineering, Hiroshima University)

277

メタノール・酢酸複合基質の上向流嫌気性汚泥床 (UASB) メタン発酵
の諸特性 (広島大・工・発酵)

○西尾尚道, 浜戸一彦, Roberto G. Silveira, 永井史郎

1) 目的 上向流嫌気性汚泥床 (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB) リアクターは、高濃度に保持された顆粒化菌体 (グラニュール) によって連続的高負荷運転が可能であるが、スタートアップに長期間を要し、また微生物の自己顆粒化機構に不明な点が多い。そこで本研究では、メタン生成菌の基質であるメタノール・酢酸を用いて、UASBメタン発酵のスタートアップ及び負荷速度に対するグラニュールの諸特性を物理的、化学的、微生物学的に解析した。

2) 方法 種汚泥は酢酸馴養汚泥を用いた。培養はメタノール・酢酸を基質とした最小培地を用いてUASBリアクター (実容積 660 ml, 37°C) で行った。基質消費 (メタノール及び酢酸)、グラニュールの粒径分布、灰分含量、沈降速度の測定および電顕 (SEM) による観察を行った。

3) 結果 メタノールを単独基質とした培養では、希釈率 (D) の増加と共に汚泥が徐々に流し出され、60日目では運転不能となったが、酢酸添加によりグラニュールの再堆積が始まった。メタノール・酢酸複合基質 (メタノール、8 g/l; 酢酸、1.5 g/l) とした培養では50日目から汚泥のグラニュール化が始まり、グラニュールが堆積し高負荷運転が可能となった。灰分含量はDの変化と共に 12.1 - 51.7 と変動した。高負荷速度 ($D = 10.5 \text{ d}^{-1}$) では酢酸消費の低下に伴い、グラニュール径 (平均 0.18 mm)、沈降速度 (平均 7.4 mm/sec) が減少した。これに対応してグラニュール中の*Methanosarcina*属が優先的になることが観察された。

Methane Fermentation of Methanol/Acetate in a Upflow Anaerobic sludge
Blanket (UASB) Reactor

Naomichi Nishio, Kazuhiko Hamato, Roberto G. Silveira and Shiro Nagai

(Dept. Ferment. Technol., Fac. Eng., Hiroshima Univ. Higashi-Hiroshima 724)