

2K09-3 低級脂肪酸の高速高温メタン発酵

○多田羅 昌浩¹, 山澤 哲¹, 上野 嘉之², 後藤 雅史¹
(¹鹿島・技研)

我々は微生物的な手法による有機性廃棄物からのエネルギー資源回収効率向上を目的とし、新規二段嫌気硝化システムの研究開発を実施している。本システムは、一段目で固形分の可溶化および水素の回収をおこない、二段目において可溶化有機物の高速メタン発酵をおこなおうとするものである。

これまでの実験的知見によれば、一段目の有機物可溶化過程で生成する有機酸は酢酸と酪酸が主体であることが分かっている。そこで、二段目における低級有機酸のメタン発酵効率の最大化を図るために、連続式固定床リアクタを用いた高温メタン発酵実験をおこなった。実験には主な炭素源として低級脂肪酸（酢酸および酪酸）のみを含む人工培地を用い、培地供給量を有機物負荷率として0.2～160kg-CODcr/m³-reactor/dayの範囲で変化させた。

その結果、120 kg-CODcr/m³-reactor/dayの高負荷率（本実験系では、2時間の水理学的滞留時間に相当）においても安定したメタン発酵の維持が可能であった。この条件におけるCODcr除去率は常に75%以上であり、また、投入した低級有機酸はほぼ全量が消費されていた。本研究は、NEDOのバイオエネルギーの高効率転換プロジェクトにおいて行った。

High-rate Thermophilic Methane Fermentation on Short-Chain Fatty Acids

○Masahiro Tataru, Akira Yamazawa, Yoshiyuki Ueno, Masafumi Goto
(Kajima Tech. Res. Inst.)

Key words 高温メタン発酵、低級脂肪酸、固定床

2K09-5 余剰汚泥脱水の乾式メタン発酵

○大島 康隆¹, 南 久生¹, 磯 宏典², 中島田 豊^{1,2}, 西尾 尚道^{1,2}
(¹広島大院先端物質・分子生命, ²広島県産業科学技術研究所)

【目的】産業排水ならびに一般排水を活性汚泥法に代表される好気性処理により生成される余剰汚泥処理が深刻な問題となっている。その処理方法として、焼却、埋め立て、コンポスト化等があげられるが、焼却によるダイオキシンの発生、埋め立て地の確保の減少、処理コストの増加、エネルギーの浪費等の問題を抱えている。そこで本研究では、余剰汚泥の処理方法として、乾式嫌気消化法に着目し、汚泥の減容化処理及び、メタン回収法の検討を行なった。

【実験方法及び結果】広島県内のA処理場脱水消化汚泥（種汚泥）及びB処理場脱水余剰汚泥（処理汚泥）を75:25（全量20g）の割合で直接混合し、55℃で培養しても、メタンが生成されなかった。しかし、55℃で10日間前培養行った後、同様の実験を行なうことにより、250mmol/kg-wet wt.のメタンを回収することができた。そこで、処理汚泥と55℃、前培養60日間馴養した種汚泥を125mlバイアルビンに混合比0:100、12.5:87.5、25:75、37.5:62.5の割合で、混合し、pH調整なしで、55℃、15日間静置培養を行なったところ、25:75の混合比の場合、最もメタンを生成した。このとき、34%の有機炭素を除去することができた。

Dry methane fermentation of dehydrated excess sludge

○Yasutaka Ohshima¹, Hisao Minami¹, Hironori Yabu², Yutaka Nakashimada^{1,2}, Naomichi Nishio^{1,2}
(¹Dept. Mol. Biotech. Grad. Sch. Adv. Sci. Matter, Hiroshima Univ. ²Hiroshima Pref. Ins. Ind. Sci. Tech.)

Key words batch culture, dry methane fermentation, pre batch culture

2K09-4 低級脂肪酸を基質とした固定床式メタン発酵槽の菌叢解析

○佐々木 建吾¹, 春田 伸¹, 多田羅 昌浩², 山澤 哲², 上野 嘉之², 石井 正治¹, 五十嵐 泰夫¹
(¹東大院農生科・応生工,²鹿島建設・技研)

【目的】近年、都市ゴミ処理等において固定床式発酵槽によるメタン発酵が注目されている。しかしその微生物群集に関する知見は乏しい。メタン発酵においては低級脂肪酸からメタンへの変換過程が重要な律速要因となっている。そこで本研究では酢酸と酪酸を主要な炭素源およびエネルギー源として運転した発酵槽について、その負荷量を変化させたときの菌叢を解析し、律速要因に関して微生物学的に明らかにする事を試みた。

【方法と結果】担体として炭素繊維を充填した3.0L容発酵槽に生ごみで馴養した種汚泥を植種し、55℃で連続運転をした。基質中の酢酸および酪酸濃度はそれぞれ3.9g/L、1.4g/Lで一定である。有機物負荷量（OLR）を約0.2kg/m³/dayから開始し、水理学的滞留時間を短くして段階的に負荷を上げていった。発酵槽の循環液からDNAを抽出し、バクテリアおよびアーキアについて16S rDNAを対象にPCR-DGGE解析を行った。OLRが10 kg/m³/dayのDGGE解析からは*Clostridium*属や*Thermoanaerobacter*属に近縁の配列が検出された。また、アーキアでは*Methanosarcina thermophila*, *Methanoculleus oldenburgensis*が主に検出された。現在、OLRが126 kg/m³/dayの時、およびさらに負荷を上げメタン生成量が低下した時（OLR:160 kg/m³/day）についても同様に解析している。

Studies on microbial community in a packed bed methane fermentor processing short-chain fatty acids

○Kengo Sasaki¹, Shin Haruta¹, Masahiro Tataru², Akira Yamazawa², Yoshiyuki Ueno², Masaharu Ishii¹, Yasuo Igarashi¹
(¹Dept. Biotechnol., Univ. Tokyo, ²Kajima Tech. Res. Inst.)

Key words methanogen, methane fermentation, microbial community, PCR-DGGE

2K10-1 未利用植物性バイオマスの前処理とメタン発酵

○安藤 佳史, 小林 史尚, 中村 嘉利
(金沢大工)

【目的】廃材、廃竹、樹皮などの未利用植物性バイオマスはメタン発酵のための有用原料として期待される。植物性バイオマスを基質とする場合にはメタンの生成源はホロセルロース（セルロースやヘミセルロース）であると考えられるので、植物性バイオマス中でホロセルロースを覆っているリグニンを何らかの前処理方法で除去する必要がある。本研究では、未利用植物性バイオマスの脱リグニンのための水蒸気爆砕の効果と爆砕生成物のメタン発酵について検討した。

【方法および結果】試料としてユーカリチップおよび竹粉末を用いた。試料を水蒸気爆砕によって前処理した後、消化汚泥を用いてメタン発酵を行った。ユーカリを試料として用いた場合、未処理の場合にはほとんどメタンの生成は見られなかったが、爆砕ユーカリではメタンの生成が確認され、25atm, 3minで処理した場合に最も高いメタン生成量が得られた。爆砕生成物中の高分子リグニン（Klasonリグニン）量とメタン生成量の間には負の相関が見られ、メタン生成量を大きくするためにはできるだけ高分子リグニン量を低下させる前処理方法が必要とわかった。

Pretreatment and methane fermentation of unutilized plant biomass

○Yoshifumi Andou, Fumihisa Kobayashi, Yoshitoshi Nakamura
(Faculty of Engineering, Kanazawa University)

Key words unutilized plant biomass, pretreatment, methane fermentation, cellulose, hemicellulose, lignin