

嫌気性微生物を用いた排水処理とバイオマス循環利用

嫌気性微生物処理研究委員会

本年度の嫌気性微生物処理研究委員会のシンポジウムでは、9名の演者による研究発表と、上海交通大学張振家教授による特別講演が行われた。70名以上の参加者が集まり、活発な議論が行われ、盛会であった。以下に具体的な発表内容を紹介する。

(1) もみ殻を対象とした資源・エネルギー回収技術の開発 (長岡技科大 中村明晴ら)

糖化を目的としたもみ殻に対する前処理が成分の可溶化および酵素糖化に与える影響を検討し、0.5～2.0%の範囲で変化させたNaOHの添加濃度が溶出成分および糖回収量・収率に影響することを明らかにした。また、前処理および糖化残さに対するメタン発酵を行い、100～200 L・kg⁻¹-VSのメタンが回収された。

(2) サイフォン式無動力攪拌リアクターによる嫌気性処理特性の完全混合、無攪拌各リアクターとの比較評価 (東北大 呉 亜鵬ら)

小規模施設向けに開発した、サイフォンを利用した無動力攪拌方式のリアクターは、無攪拌のリアクターと比較して槽内の汚泥性状が均一であり、有機酸の局所的な蓄積を回避できること、槽下部の汚泥中のVS濃度および灰分濃度が無攪拌のリアクターと比較して明らかに小さく、沈殿を回避できることを示した。

(3) トラップグリースからのデュアルフェーエル生産へ向けた油脂抽出と残渣の嫌気性処理 (国環研 小林拓朗ら)

トラップグリースの油水分離を行い、油分は炭化水素化、水分は嫌気性処理に供することを想定し、分離水の嫌気性処理への適用性を評価した。分離水はVSのうち半分程度を油脂が占めた。メタン収率は600～700 L・kg⁻¹-VSと高いが、高級脂肪酸による阻害が連続運転の障害となった。この阻害は、Caの添加により低減された。

(4) 有機酸発酵における微生物群集解析およびモデル化 (土木研 日高 平ら)

16S rRNA 遺伝子濃度の微生物量の指標としての適用性を検討するために、培養過程における同じく微生物量を表す濁度との挙動の比較を行い、両者が同様の挙動を示すことを明らかにした。その結果を酸発酵モデルにおける微生物濃度として適用し、半連続実験結果への当てはめを試みたところ、おおむね処理の傾向を再現できた。

(5) 常温膜分離メタン発酵を用いた人工下水の処理特性 (東北大 砂庭崇ら)

25℃の低温条件下で膜分離メタン発酵による人工下水処理の連続実験を実施し、12時間のHRTでCODおよ

びBOD除去率それぞれ94、96%を達成した。膜ろ過において変化させた基質成分中のSS濃度の影響は認められなかった。HRT6時間において膜透過流速の顕著な低下が見られた。

(6) 有機合成化学工場廃水のUASB処理に及ぼす硫酸塩の影響 (東北大 胡 勇ら)

化学工場廃水を想定した人工排水のUASB処理における、硫酸塩濃度の影響を検討した。硫酸塩濃度150～3,000 mg・L⁻¹の範囲において、CODのメタンへの転換率は80.5%から54.4%まで低下し、逆に水中の硫化物への転換率が2.3%から24.9%まで増大することを示した。

(7) コーヒー滓の超高温可溶化および高温メタン発酵の操作因子に関する基礎的研究 (京都大 西村文武ら)

コーヒー滓のメタン発酵における反応速度とメタン転換率向上を目指したアルカリ可溶化処理、破碎処理の条件検討を行った。KOHを用いたアルカリ処理が可溶化およびメタン化率の向上に最も有効であった。また、アルカリ処理に破碎処理を追加することで、さらに有意な可溶化の促進が可能であった。

(8) 酸性廃水を対象とした多点分散供給方式による中温及び高温UASBリアクターの連続処理実験 (鹿児島高専 山田真義ら)

酸性廃水である芋焼酎蒸留液液画分のUASB処理において、高負荷処理による酸性化回避のためにステップ流入方式を導入した運転を試みた。COD容積負荷15 kg・m⁻³・day⁻¹において、アルカリ剤添加67%削減下で高温および中温UASB共に良好な処理性能を示した。

(9) バイオマスメタン発酵処理における消化性能の評価 (水ing 片岡直明ら)

豚ふん尿、生ごみ、下水汚泥をそれぞれ原料とした中温メタン発酵の連続実験において、処理性能の安定性と原料性状の変化との関係に着目した考察を行った。原料中の夾雑物や無機分の濃度増大が消化率の減少を引き起こす傾向があることを示した。

(10) 特別講演—中国における嫌気性処理技術の応用現況 (上海交通大 張 振家)

主にマレーシアにおいて実施されたパーム油工場排水のフルスケールの嫌気性処理装置での実験と、開発した独自の一相式UASBシステムの特徴、およびビール工場、エタノール発酵工場での応用実績等についてご紹介いただいた。

(独)国立環境研究所 小林拓朗