

II-171

紙繊維を含む基質の膜分離嫌気性消化に関する基礎的研究

武蔵工業大学 学員 ○細川 能之

武蔵工業大学 正員 綾 日出教

武蔵工業大学 学員 山下 幸司

1. はじめに

膜分離嫌気性消化法は従来の嫌気性消化の固液分離に膜分離技術を用いた物である。当研究室での従来の研究で、下水汚泥の処理においては実績を上げており、多方面への応用が期待されている。¹⁾

本研究では、処理を行う基質として下水汚泥に変えて、ドッグフードおよびティッシュペーパーで構成された人工基質を用いて膜分離嫌気性消化の基礎的な実験を行った。

2. 実験概要

実験は同型の装置を3基使用し人工基質の構成比をそれぞれ変えて110日間嫌気性消化処理を行った。

実験を始めるに当たって、基質を下水処理場の最初沈殿池汚泥から人工基質に徐々に変えながら約3ヶ月馴致を行った。また、種汚泥として下水処理場の消化汚泥を使用し、消化温度を35℃とした。

実験装置の概略をFig.1、Fig.2に示す。馴致期間及び経過日数64日まではFig.1の平膜モジュールを使用した旧型装置を用い、65日以降はFig.2の中空糸膜モジュールを使用した新型装置に移し替えた。新型装置は槽内液の攪拌、循環部が改善され、分離膜の表面積が大きくなっている。

実験条件をFig.3に、人工基質の内容をTable 1、2に示す。人工基質はドッグフードに、紙繊維としてティッシュペーパーを混合した物を用いた。3基の装置で紙繊維分(以下、紙分)の混合割合を25%、50%、75%に変えた。反応槽への投入に当たっては両方とも粉碎してから、槽内に空気が入るのを避けるため蒸留水に混ぜて注入した。基質の投入はほぼ毎日定刻に行い、投入量を増やし負荷を徐々に上昇させた。また、処理が悪化したときには基質の投入を中止した。

主な分析項目は反応槽内のpH、MLSS、MLVSS、およびガス発生量、膜透過液のCODcr、pHである。

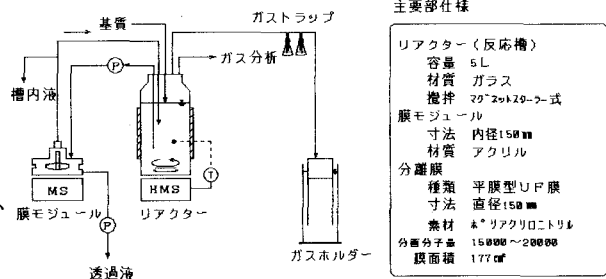


Fig.1 装置概略図(旧型装置)

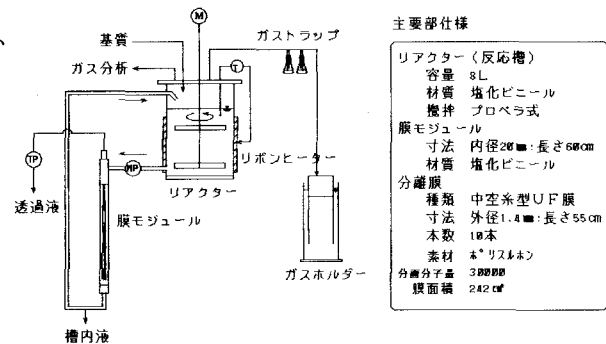


Fig.2 装置概略図(新型装置)

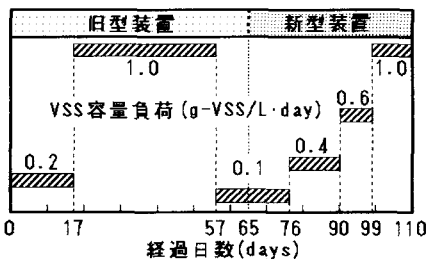


Fig.3 実験条件

Table 1 人工基質の成分

装置	紙	ドッグフード
装置Ⅰ	50%	50%
装置Ⅱ	25%	75%
装置Ⅲ	75%	25%

Table 2 紙・ドッグフードの組成

	紙	ドッグフード
SS分	100%	91.1%
VSS分	99.5%	85.6%
灰分	0.05%	5.5%

生重量を100%とする

3. 実験結果

1) CODcr

Fig.4に紙分50%の基質の結果を示す。処理が安定している時は、負荷に関係なくCODcrは200mg/L以下に安定していた。旧型装置では槽内液の攪拌が弱く、しばしば停止した。その結果大幅にCODcrは上昇した。新型装置ではこの様な事が無くなり安定した。紙分25%、75%でもほぼ同様だった。

2) MLSS、MLVSS

Fig.5に紙分50%の基質の結果を示す。実験開始時はMLS S 23,000mg/L、MLVSS 13,000mg/L程度であった。実験期間中、MLVSS/MLSS比は約55%ではほぼ一定していた。実験の経過に従ってMLSS、MLVSS共に減少する傾向がみられた。紙分25%、75%の基質の結果もほぼ同様であった。

3) pH

Fig.6に紙分50%の基質の結果を示す。実験開始時は槽内 pH7.0、透過液pH7.6前後で、実験経過とともに槽内、透過液ともに多少低下した。他の基質の結果もほぼ同様だった。

4) Flux

Fig.7に紙分50%の基質の結果を示す。膜の種類に係わらずVSS容量負荷を上げ投入する基質の量が増えると低下した。紙分25%、75%の基質の結果もほぼ同様であった。

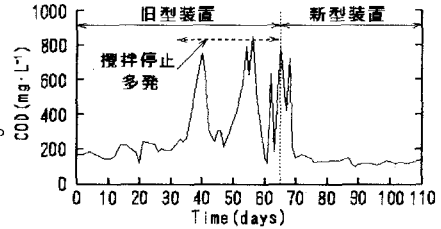


Fig.4 CODcrの経時変化 [紙分50%]

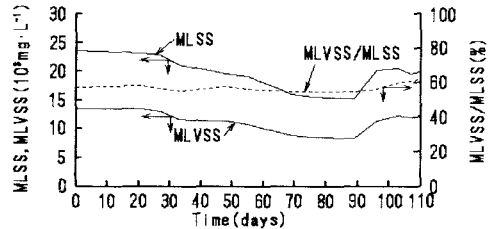


Fig.5 MLSS、MLVSSの経時変化 [紙分50%]

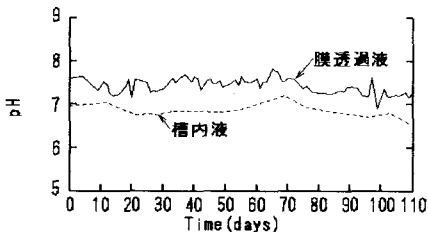


Fig.6 pHの経時変化 [紙分50%]

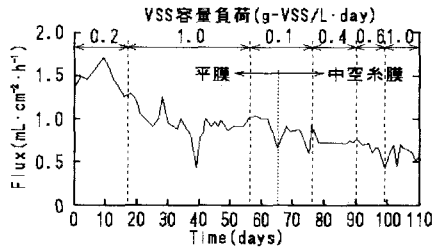


Fig.7 Fluxの経時変化 [紙分50%]

5) 発生ガス

累積ガス発生量を見ると、基質の紙分の混合割合の低い装置ほど、ガスが多く発生した。[Fig.8] 単位容積当たりのガス発生量は、VSS容量負荷と比例関係がみられた。[Fig.9]

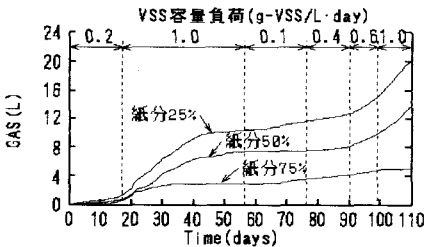


Fig.8 累積発生ガス量

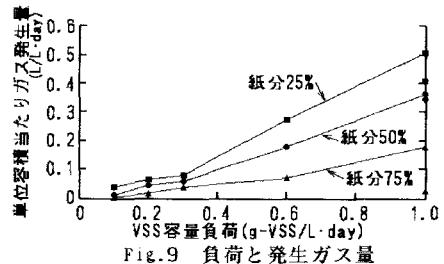


Fig.9 負荷と発生ガス量

4. まとめ

紙繊維を含む基質（ティッシュペーパーとドッグフード）で膜分離嫌気性消化の実験を行い、以下の結果を得た。

- 1). 基質構成比の変化に係わらず膜透過液のCODcrはほぼ一定で、安定した処理が行われた。
- 2). 実験期間中MLVSS/MLSS比はほぼ一定となり、灰分を含め基質中のSS分は完全に消化された。
- 3). 紙分の少ない基質ほど、ガスを多く発生した。

参考文献 1) H. AYA, et al., "Complete Digestion of Sewage Sludge by Membrane Separates Methan Fermentation", Conf. of IAWPRA, Aug., 1990, P.691~694