

群馬大学大学院 学生員 ○小田浩一郎

群馬大学工学部 正 員 榊原 豊

群馬大学工学部 正 員 黒田 正和

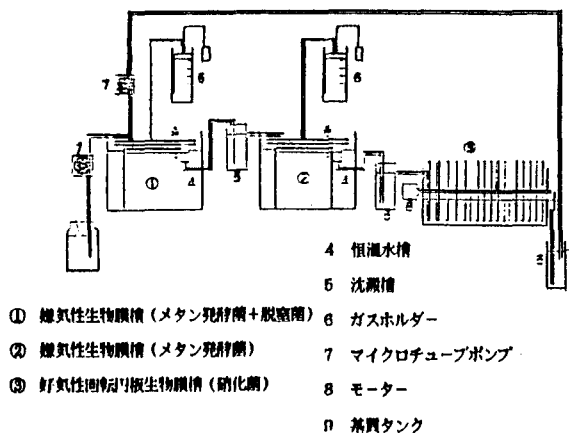
1. はじめに

都市ゴミ焼却施設から多量に排出される焼却残灰等は、現在埋立処分されている。最終処分場からの浸出水中には、有機物及び窒素成分が高濃度に存在し、環境保全の見地から処理が行われている。本研究では、従来の処理プロセスと異なる脱窒菌とメタン発酵菌を共生させた嫌気性生物膜槽と好気性回転円板生物膜槽を組み合わせた処理プロセスによって浸出水の高度処理を目的とし、本処理プロセスの処理特性について実験的検討を行った。

2. 実験装置及び方法

実験装置は図・1に示したように、二槽の嫌気性生物膜槽（メタン発酵と脱窒を行う槽、メタン発酵を行う槽）と、好気性回転円板生物膜槽の計三槽を設置し、表・1の実験条件で連続処理を行った。処理槽容積は、メタン発酵＋脱窒槽（嫌気槽1）が2.4l、メタン発酵槽（嫌気槽2）が2.1lである。充填基材（生物膜支持材）は、厚さ3mmの塩ビ板に吸水性高分子を接着したものを処理槽内に縦平行に充填した。また、両槽の充填基材の比表面積はそれぞれ0.73 l/cm、1.44 l/cmである。好気性回転円板生物膜槽の容積は、3.4lである。円板には厚さ3mmの塩ビ板に、厚さ0.5mmの炭素板を接着させたものを使用した。廃水の流入方法は、中心軸一点流入とした。なお、各槽の後段には容積0.75lの沈澱槽を設置した。

人工下水流入における基質溶液および無機塩溶液の供給は、マイクロチューブポンプを用いて行い、両液は処理槽の直前で混合させた。実廃水処理では、浸出水中に含まれる高濃度の塩素イオンによる障害が認められたため、イオン交換法を用いて脱塩処理を行った液と、原水により4ヶ月間馴致を行った場合について連続実験を行った。浸出水は、A市の一般廃棄物最終処分場の集水ピットから採水した。嫌気槽1及び嫌気槽2は37±1°Cの恒温水槽に浸漬させた。発生ガスは嫌気槽1と嫌気槽2のヘッドスペースからビニールホースを通し、飽和食塩水を封液としたガスホルダーにより水上置換法で捕集、計量した。



図・1 実験装置

RUN	投 入 基 質	流 量 (ml)	返送比 (-)
①	人 工 下 水	5000	2
②	実廃水脱塩処理水	3000	2
③	実廃水＋酢酸	3000	2
④	実廃水＋リン酸	3000	2
⑤	未処理実廃水	5800	2

表・1 連続実験条件

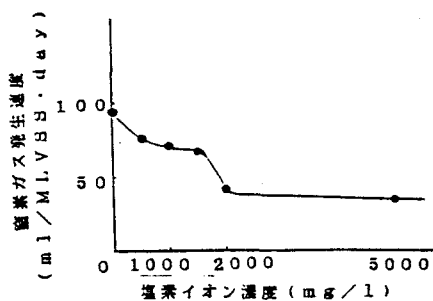
3. 実験結果

表・2は、表・1の実験条件で連続処理を行った結果である。人工下水については、炭素源としてグルコースを窒素成分として硝酸ナトリウムを使用した。RUN①では、嫌気槽1において、メタン発酵菌と脱窒菌を共生させることによりメタン発酵の中間生成物である酢酸を水素供与体として利用し脱窒処理を行っており¹⁾、有機物及び窒素成分の同時除去が可能であることが確認された。図・2は、塩素イオン濃度による窒素ガス発生速度の変化を示したものである。人工下水で1年間馴養してきた脱窒菌

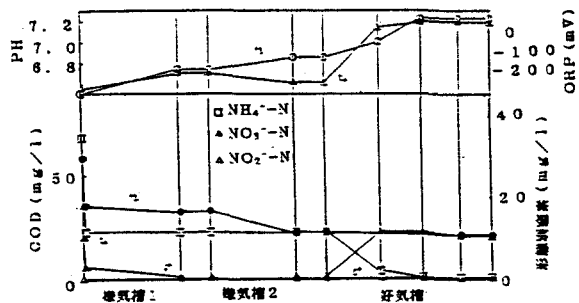
RUN	流入濃度				流出濃度		
	Cl ⁻ (mg/l)	TOC (mg/l)	COD (mg/l)	TN (mg/l)	TOC (mg/l)	COD (mg/l)	TN (mg/l)
①	0	600	-	120	120	-	30
②	1000	200	-	50	20	-	10
③	12000	380	150	270	30	30	20
④	14000	90	120	190	30	30	30
⑤	13000	100	60	90	20	20	40

表・2 連続実験結果

では、高濃度の塩素イオンが存在する場合、活性低下がおり、図からもわかるように特に1500mg/lあたりから急激にガス発生速度が落ちることがわかった。そこで、イオン交換樹脂を用いて脱塩処理した浸出水について連続処理した結果(RUN②)安定した処理結果が得られた。さらに、4ヶ月間徐々に脱塩程度を落として塩素イオンに対して菌体を馴致し連続処理を行った。RUN③は、PH緩衝及び水素供与体として酢酸を浸出水に添加したものであり、RUN④はPH緩衝だけのためにリン酸を添加したものである。また、RUN⑤は、浸出水を未処理のまま流入させたものである。RUN③においては、嫌気槽1・2の両槽でメタンガス発生が著しく、また、有機物負荷が大きいため嫌気槽だけでは処理しきれず好気槽において菌体が急激に増殖し回転円板からの汚泥剥離がみられた。図・3は、RUN⑤におけるCOD、NH₄⁺-N、NO₃⁻-N、NO₂⁻-Nの各槽における変化を示したものである。CODは主に嫌気槽で減少しており、嫌気性微生物(メタン発酵菌)による難分解性物質の分解が認められた。



図・2 窒素ガス最大発生速度の塩素イオン濃度による影響



図・3 COD及び形態窒素の各槽における変化

4. まとめ

脱窒菌とメタン発酵菌を共生させた嫌気性生物膜槽に、好気性回転円板生物膜槽を組み合わせた処理プロセスによる浸出水の高度処理は水素供与体の添加無しでも可能である。

浸出水中に含まれる高濃度の塩素イオンは、脱窒菌の活性を阻害するが、馴致によって活性が得られた。

<参考文献>

島 秀有；群馬大学修士論文