

食品工場廃棄物のメタン発酵への植物抽出液の利用

大阪産業大学工学部 学生会員 池田 伸吾
大阪産業大学工学部 正会員 菅原 正孝

1、はじめに

食品製造工場で残渣物として生じる固形廃棄物の処理と利用とは、関係当事者にとって重要な問題である。とくに廃棄処理ではなく資源化の可能性を見いだすことが求められている。食品関連廃棄物の中でも食肉に関するものについては、資源化が出遅れているといえる。そこで本研究においてはメタン発酵による資源化を図る際に問題となる固形物の可溶化とその後の発酵に植物抽出液（サポニン）が有効ではないかと考えて基礎的実験を行い検討した。

なお、サポニンとは、植物に含まれる配糖体の中で界面活性作用を持つものの総称で、非糖部のサポゲニンと糖部から構成されている。本研究で使用したサポニンはトリテルペノイドであるキラヤ酸をサポゲニンとした配糖体でキラヤサポニンという。

2、研究方法

2.1 可溶化実験

破碎食肉（豚の内臓を砕いたもの）の可溶化に対するサポニン添加の効果をみるための実験である。実験装置は密封性ポリ容器を用い容量 2L のものを用いた。攪拌に関しては試料が容器内で均一化するように手動で 1 日 2 回くらい振動させ容器内の温度に関しては恒温室 20°Cで行った。試料である破碎食肉は食品工場からそのまま持ってきた豚の内臓を小さく切りそれを卓上ミキサーにてさらに細かく適当な濃度に調整したものである。この実験で用いた破碎食肉の性状を表-1 に示す。実験方法は容器に試料を 1L とサポニンを混合させ投入した。サポニンを入れることで可溶化につながるかをみるためサポニン添加の濃度を 4 段階に変化させ試料 1L あたり 100mg~1000mg 添加した。比較のため無添加のケースについても実験を行った。容器内から 2~3 回混合液をとりその混合液を pH、DOC、SS、VSS の分析に供した。

2.2 消化実験

破碎食肉の嫌気性発酵におけるサポニン添加の効果をみるための実験である。実験装置は反応槽容量 5 発生ガスは食塩水槽で置換され測定される。反応槽内は機械的に攪拌される。反応槽内温度は中温消化である 37°Cに保たれている。消化汚泥は下水処理場から引き抜いたものを用いた。破碎食肉に関しては 2.1 と同じものを用い消化汚泥の性状は表-2 に示す。実験方法は消化汚泥 4L とし、試料である破碎食肉 500mL とサポニン 100ppm を混合させ混合液として毎日消化槽の投入した。投入前に反応槽混合液を 500mL 引き抜いた。その混合液は前実験同様の分析に供せられた。

破碎食肉の性状	
pH	6.53
DOC (mg/L)	2920
SS (mg/L)	147000
VSS (mg/L)	131000

表-1 試料の性状

消化汚泥の性状 (サポニン5ppm)	
pH	7.78
DOC (mg/L)	1150
SS (mg/L)	23000
VSS (mg/L)	13700

表-2 消化汚泥の性状

3、結果

3.1 可溶化実験

すべての分析でだいたい 2~3 日で可溶化が進んでることが判断できる。pH に関してはいずれの添加条件でも同じ傾向を示した。しかし、サポニン 1000ppm 添加したものは開始じ 6.5 から 2 日後には 5.9 まで下がり再び 6.2 まで戻っており一番大きな変化を示した。DOC と SS に関しては図 1~2 に示す。DOC はサポニンを添加しているものは上昇し無添加のものは一定であった。サポニン添加で可溶化が進んでいることがわか

キーワード 固形廃棄物 メタン発酵 可溶化

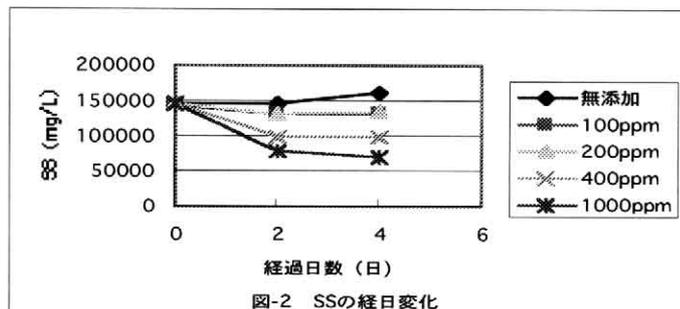
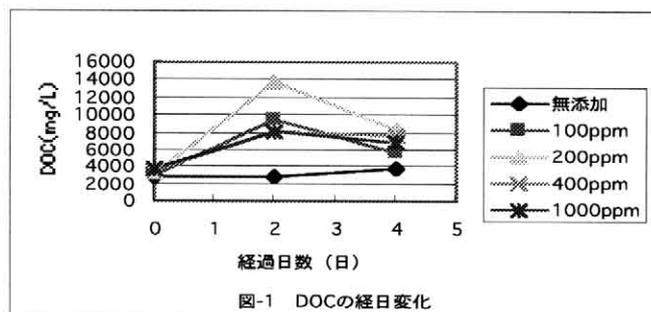
〒574-0013

大東市中垣内 3-1-1

TEL 072-875-3001

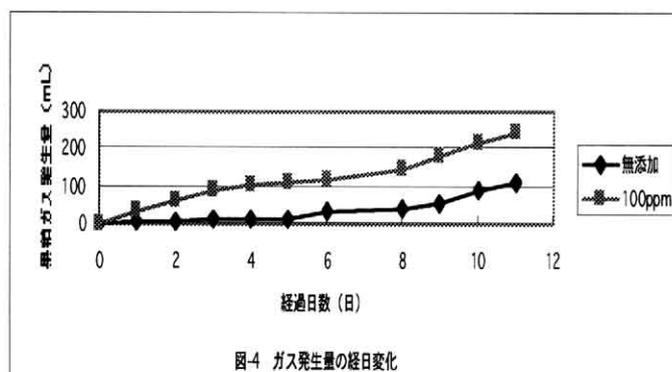
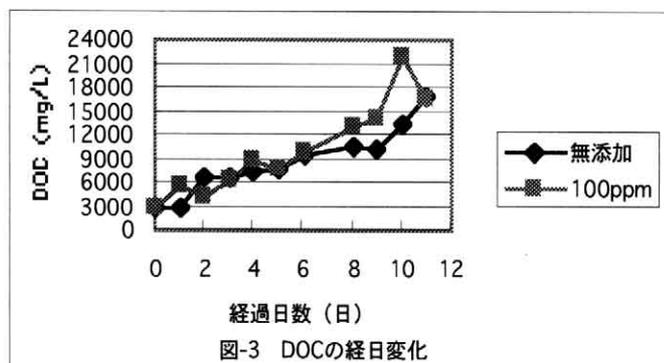
FAX072-875-5044

る。SS、VSS ともに同様のことがいえる。サポニンを添加するとかなり減少している。特に、サポニン 1000ppm 添加したものは実験開始から 2 日目までに 50%の減少率を示した。SS の可溶化においてサポニンの効果がかなりでている。



3.2 消化実験

サポニンを 100ppm 添加し半連続式で実験を行った。pH、DOC、SS、VSS どの分析においても無添加と添加は同じ挙動を示している。DOC の結果を図-3 に示す。ただ、サポニンの効果をみるのに一番簡単なガス発生量の結果を図-4 に示す。



サポニン添加の効果がみられたのは、ガス発生量でありサポニン添加と無添加では差 (約 2 倍) がでている。サポニンを添加することによってガス発生量は増加することがわかる。

4. 考察

4.1 可溶化実験

この実験ではサポニンを添加することによって高濃度の有機物を含む試料が可溶化され順調な消化へ近づくかを見るものである。実験開始して pH は 2 日目までに下がる傾向のなかで DOC は 2 日目までに増加し SS は 2 日目までに大幅な減少率を示した。そして、サポニンの添加量が多ければ多いほど可溶化の傾向がみられサポニンを添加することによって可溶化が進むといえる。添加濃度による影響については、一定の方向ではないのでさらなる検討を必要とする。

4.2 消化実験

サポニンの添加量を 100ppm でおこなった実験では DOC がやや可溶化され上昇しているが、その他の分析ではそんなにサポニン添加の有意さは感じられなかった。しかし、消化が順調であると簡単に判断できるガス発生量に関してサポニン添加と無添加では約 2 倍のガス発生量の差がみられた。量にするとかなり少ないが 0~6 日目と 6~12 日目にかけたの発生割合が違っておりもうすこし長い消化日数でみればもっと増加が望めたのではないかと推測できる。下水処理場の消化槽の種汚泥をそのまま用いたため馴らしの面で不十分であったと考えられる。だいたい消化槽内で 1 週間前後の馴致が必要ではないかと考えられる。

5. 今後の問題点

汚泥の可溶化はサポニンを添加することで効果は見られた。しかし、ガス発生量が少ないので消化の進行と有機物負荷のバランスを考えなければならない。今後いろんな条件で実験し固形廃棄物の処理処分についてのよりよい方法の確立を目指したい。