

乳用牛スラリーの熊本方式処理システム

前処理装置と通電透析装置からなる処理方式で乳用牛スラリーを処理すると、BOD・SS・窒素・カリ等の環境負荷物質が高い割合で除去され、また、回収された濃縮液は成分調整液肥としてコマツナの栽培に有効である。

農業研究センター畜産研究所部飼料生産利用部(担当者:石原 健)

研究のねらい

熊本県内の農業に起因する液状バイオマスは、大部分が豚と牛のスラリー(尿污水)等であり、これらの不適切な処理により環境汚染が懸念されている。

そこで本研究では、牛スラリー中の環境汚染物質の除去と再資源化技術について、とくに乳用牛のスラリーを前処理装置と通電透析装置で処理し、汚濁成分や窒素・カリ成分等を除去することによって環境に対する負荷の軽減をはかるとともに、その回収した成分を成分調整液肥として利用する技術を確立する。

研究の成果**1 臭気と汚濁物質の除去**

曝気装置と液中膜(孔径 $0.4\mu\text{m}$)装置等を組合わせた前処理装置によって、スラリーを前処理すると、アンモニアやアミン類等は処理過程で完全に脱臭される。また、BOD、SS等の汚濁物質は放流基準(BOD:日平均 80 ml/l , SS:同 90 ml/l)以下にそれぞれ除去される。

2 窒素・カリ等の除去

大型通電透析装置により前処理した(2,000L)液をさらに通電透析処理すると、処理条件(電流、電圧)を高めることによって処理期間は短縮され、16日間処理で、Kは約100%、MgとCaは約80%、 PO_4 は約50%、 NO_x は約90%が除去される。

3 脱色効果

通電透析処理すると、約40%の脱色効果(茶褐色 赤黄色)がある。

4 通電透析処理後の利用法

成分を調整した液肥をコマツナに施用することによって生草収量は高まっており、液肥はコマツナに利用可能である。

5 コスト試算

新設する場合の整備コストは19,370千円(484千円/頭)、また、年間のランニングコスト(電気代)は1,273千円(32千円/頭)である。

普及上の留意点

- 1 大家畜経営における乳用牛スラリー処理の技術指針としてのみならず、処理条件(電圧や電流・日数)を高めることで放流基準以下に各イオンを除去することも可能であり、放流を前提とする養豚経営に対しても参考技術となる。
- 2 処理水を圃場に散布する酪農経営にあっては、前処理装置による処理だけでも有効であり、また、極力施設コストを抑えるため、処理槽等は既存の施設を十分に利用する。
- 3 液肥の利用に当たっては、成分分析や成分調整を行い適正利用をはかる。
- 4 液中膜装置内の液中膜や通電透析装置内の透析膜は、半年に1回洗浄を行う。
- 5 液中膜装置内に汚泥が堆積するため、月に1回引き抜きを行い処理する。
- 6 原尿槽や曝気槽では泡が発生しやすいので、ポンプによる循環等消泡対策を講じる。

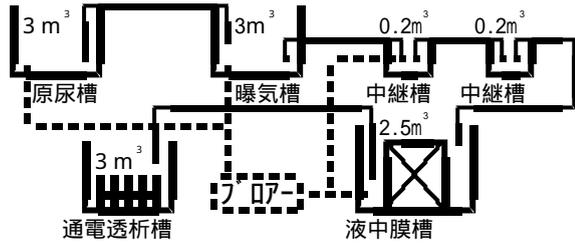


図1 乳用牛スラリーの熊本方式処理システム (試作モデル)

表1 汚水の成分と臭気成分 (mg/l, ppm)

成分	汚水の種類		
	スラリー	曝気槽	膜分離処理槽
PH	7.75	6.93	6.02
BOD	6,120	3,792	17
SS	29,440	12,384	13
アンモニア	13	0	0
硫化水素	0	0	0
カルシウム類	0	0	0
アミン類	100以上	0	0

注) ふん尿はスクリープレス方式固液分離機で処理しているため、スラリーのBOD・SSが低い値を示した。

表3 成分調整液肥によるコマツナの栽培試験結果

調査項目	処理区		
	化学肥料区	半量液肥区	全量液肥区
生草収量(g/ポット)	160	180(113)	173(108)
葉長 (cm)	27.5	26.7(97)	25.0(91)
葉幅 (cm)	7.4	7.0(95)	6.4(86)

注) カッコ内は化学肥料区を100とした指数を示す。

表4 酪農経営 (搾乳牛40頭) におけるコスト試算 (単位: 千円)

施設・機器名	整備コスト	ランニングコスト	施設・機器名	整備コスト	ランニングコスト
前処理装置	10,700	752	整流器 (通常66A×55V)	1,500	
曝気槽 (60m³ FRP)	3,600		電極液タンク (1.0m³)	100	
膜分離槽 (6m³ FRP)	1,350		循環ポンプ (0.4kw)	70	47
液中膜装置 (E-75型)	2,400		電極ポンプ (0.4kw)	70	47
水中ポンプ (0.4kw3台)	210	141	流量計・レベル計等	130	
ブローヤ (3.7kw・1.5kw各1台)	740	611	制御盤等設備	1,500	
制御盤等付属設備	2,400		通電透析槽 (20m³ABS樹脂)	2,100	
通電透析装置	7,470	521	処理水槽 (20m³ FRP)	1,200	
筒型透析膜 (膜 10本)	2,000	427	合計	19,370	1,273

注) スラリーの発生量は2t/日。原尿槽は既存施設を利用し、ランニングコスト (電気代) は年間費用を示す。

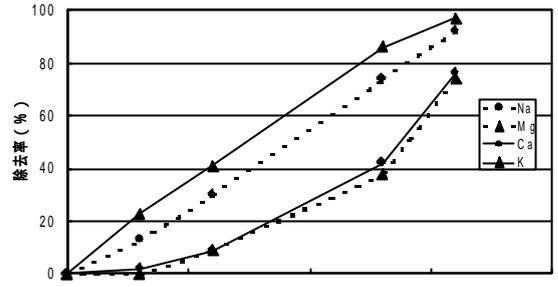


図2 通電透析処理液の陽イオン除去率の推移

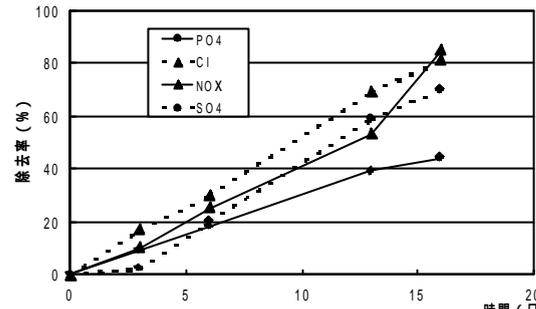


図3 通電透析処理液の陰イオン除去率の推移

表2 通電透析処理による脱色効果

調査項目	処理日数		
	0日	21日	47日
吸光度 (500nm)	0.936	0.711(76)	0.555(59)

注) カッコ内は0日を100とした指数を示す。