

焼酎粕を活用した排水処理技術の開発

食品・化学部 ○向吉 郁朗

1. はじめに

高濃度の窒素分を含む排水の処理で採用されている硝化脱窒法では、炭素源として添加される工業用メタノールの代替物が求められている。本研究では、焼酎粕を排水処理における脱窒処理用の炭素源として利用することを検討した。

2. 実験方法

2.1 モデル排水の検討

脱窒試験のモデル排水の調整にあたり、実際の養豚排水の処理水を分析したところ、表1に示すように亜硝酸性窒素76mg/L、硝酸性窒素76mg/L、アンモニア性窒素72mg/Lであった。

それらの濃度に調整した溶液で脱窒試験を行ったところ、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素については、除去されることを確認したが、アンモニア性窒素はほとんど除去されなかった。そこで、モデル排水としては亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素が酸化されたと仮定して硝酸性窒素200mg/L以上の濃度とした。

2.2 脱窒試験

焼酎粕としては、保存性のよい焼酎粕濃縮液を希釈して使用した。表2に試験に用いた焼酎粕濃縮液の性状を示す。

また、実験装置を図1に示す。脱窒用に馴養した活性汚泥を脱窒槽に入れ、以下の条件に調整したモデル排水+焼酎粕濃縮液を投入し、脱窒試験を行った。

条件1 硝酸性窒素 200mg/L, 一日あたりの処理水量 8L

条件2 硝酸性窒素 200mg/L, 一日あたりの処理水量 28L

表2 試験に用いた焼酎粕濃縮液の性状

pH	4.0
生物学的酸素要求量BOD(mg/L)	175,000
全有機体炭素TOC(mg/L)	158,000
全窒素TN(mg/L)	6,600
リン(mg/L)	2,000
芋焼酎粕：麦焼酎粕比	9:1

表1 養豚排水の処理水の一例

項目	分析結果
pH	6.2
亜硝酸性窒素 (N-NO ₂)	76m g /L
硝酸性窒素 (N-NO ₃)	76m g /L
アンモニア性窒素 (N-NH ₄)	72m g /L
リン (P-PO ₄)	8.5m g /L

攪拌 (90~110rpm)

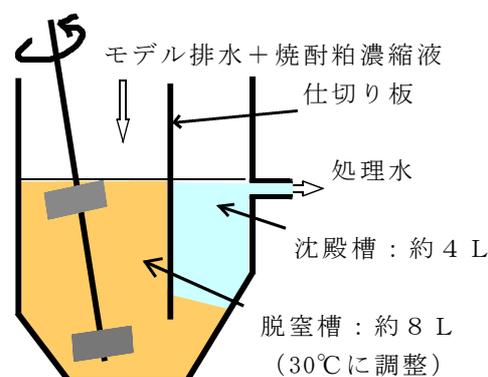


図1 実験装置

条件3 硝酸性窒素 700mg/L, 一日あたりの処理水量 8L

※ 焼酎粕濃縮液は, 条件1~3いずれも硝酸性窒素濃度の3倍のBOD濃度になるように添加した。

3. 実験結果

表3 脱窒試験結果

表3に脱窒試験結果を示す。

汚泥の増加率は, 投入したBODに対して21~25%であった。

窒素に関して処理水は, いずれの条件においても排水基準以下であった。硝酸性窒素は97%以上の除去率, 焼酎粕由来の窒素は66%以上の除去率であることが分かった。

		条件1, 2		条件3	
		処理前	処理後	処理前	処理後
硝酸性窒素 (mg/L)		200	2	700	20
焼酎粕由来	BOD (mg/L)	600	—	2100	—
	TOC (mg/L)	540	16	1900	38
	全窒素 (mg/L)	22	6(※)	79	27 (※)
	リン (mg/L)	7	3	24	12

※処理水中の全窒素から硝酸性窒素濃度を差し引いた数値である。

有機物に関して処理水のTOCから排水基準以下であると推定され, 除去率は97%以上であった。

リンに関しては, 約50%の除去率であった。これは, 汚泥中の微生物の増加に伴う同化作用により除去されていると推察され, 表1の養豚排水のように排水中にもともとリンが溶解している場合, その分は除去されずに焼酎粕由来のリンの分だけ上乘せされる。そのため, 条件1, 2においてもリンの排出基準を超過する可能性がある。

4. おわりに

硝酸性窒素が97%以上の除去率, 焼酎粕由来の窒素は66%以上の除去率, TOCの除去率も97%以上であり, それぞれ残存する量が排出基準以下であることが分かった。リンの排出基準がない水域への排出の場合, 炭素源として利用できる可能性が示唆された。

リンについては, 焼酎粕由来のリンの約50%が除去されずに残ることが分かった。除去が必要な場合は別途, 凝集法やHAP法などで処理する必要がある。

参考 (水質汚濁防止法から抜粋)

1. 有害物質 ※排出量にかかわらず特定施設を設置する特定事業場が対象
(アンモニア性窒素×0.4+亜硝酸性窒素+硝酸性窒素) が100 mg/L以下
※畜産業は暫定基準 900mg/L以下 (平成25年6月30日まで)

2. 生活環境の保全に関する項目 ※指定水域で, 50m³/日以上 of 排出量する特定事業場に適用
窒素含有量 平均60mg/L 最大 120mg/L
リン含有量 平均 8mg/L 最大 16mg/L

指定水域 (県内の例)

- 窒素・リン規制 ・鹿児島湾 ・八代海域など10海域 ・鶴田ダム貯水池
- リン規制 ・池田湖 ・藺牟田池 ・鰻池 ・高隈ダム貯水池など14貯水池