

豚舎汚水処理水の水質向上技術の開発(2)

誌名	徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課研究報告 = Bulletin of Tokushima Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Support Center Livestock Research Division
ISSN	21886083
巻/号	14
掲載ページ	p. 49-50
発行年月	2015年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



豚舎汚水処理水の水質向上技術の開発

2) 硫黄・カルシウム基材を利用した水質向上技術

白田 英樹*・福井 弘之

要 約

硫黄・カルシウム系基材を利用した硫黄酸化脱窒細菌の働きによる硝酸態窒素の除去能力を、回分式活性汚泥法汚水処理施設から排出される汚水処理水を用いて調査した。低温で硫黄酸化脱窒細菌の働きが悪い冬期において、硝酸態窒素50mg/L以下の処理水でも除去が確認された。

目 的

畜産業から排出される排水は、水質汚濁防止法で規制されている。県内畜産農家が所有する畜舎汚水処理施設の中には、立地条件や希釈水不足等の要因により、暫定排水基準が一般排水基準（一律排水基準）の1リットル当たり窒素含有量120mg以下、リン含有量16mg以下、硝酸態窒素等100mg以下に変遷されると、適合に苦慮する施設があると思われる。

そこで、一般排水基準（一律排水基準）が畜産業に導入されても対応可能なように、汚水処理水中の硝酸態窒素、リン等を低減する技術開発を行う。本研究は硫黄・カルシウム系基材を利用した硫黄酸化脱窒細菌の働きによる硝酸態窒素の除去能力を調査した。

材料および方法

試験期間は平成25年11月13日から平成26年2月13日（毎週1回測定）。供試材料は回分式活性汚泥法汚水処理施設から排出される豚の汚水処理水。調査項目はpH・硝酸態窒素・アンモニア態窒素・亜硝酸態窒素・水温。試験方法は硫黄・カルシウム系基材を用いた硫黄酸化脱窒細菌による硝酸性窒素低減の実証試験。硫黄・カルシウム系基材と汚

水処理水の接触方法としてポリタンク（150L容量）に硫黄カルシウム系基材を20kg入れ、汚水処理水約130Lを投入する。投入後は1時間に15分循環、45分静置を22時間繰り返す。循環は水中ポンプで15分に250L程度。投入23時間後に排水。以降この繰り返し。水温が10度以下に低下したため、12月21日から水槽用ヒーターで加温、最低水温を10度以上に確保した。硝酸態窒素処理能力が低かったため、平成26年1月28日以降は硫黄カルシウム系基材を追加し、合計40kgとした。計算上の水理学的滞留時間は $HR T = \frac{20 \text{ kg}}{(130 \text{ L}/23 \text{ 時間})} = 3.5 \text{ 時間}$ 、 $40 \text{ kg} / (120 \text{ L}/23 \text{ 時間}) = 7.6 \text{ 時間}$ とした。

結果および考察

処理によるpHには大きな変化はなかった（表1）。回分式活性汚泥法汚水処理施設から排出される処理水の硝酸態窒素濃度は、冬期で水温が低かったにもかかわらず26.5～48.0mg/Lと低濃度で推移していたため、硫黄酸化脱窒細菌での硝酸態窒素除去率が13～75%とバラツキがあり、試験期間の大半が50%以下の除去率となったが、除去能力は確認できた。また、最低水温が10度以下の時も除去率に大きな違いは見られなかった（表

*農業大学校

表1 処理水、排出水のPHと水温

	PH		水温(°C)	
	処理水	排水	最高	最低
平成25年11月20日	8.0	8.3	18.9	9.5
平成25年11月26日	8.1	8.5	20.4	11.9
平成25年12月3日	7.9	7.7	21.2	11.2
平成25年12月10日	8.0	7.8	16.3	8.7
平成25年12月17日	7.8	7.7	11.3	7.7
平成25年12月24日	7.5	7.5	16.7	12.3
平成26年1月1日	7.8	7.7	18.9	14.5
平成26年1月7日	7.8	8.1	18.1	13.7
平成26年1月14日	7.8	7.8	17.9	12.0
平成26年1月21日	7.8	7.7	17.4	15.2
平成26年1月28日	7.6	7.8	17.6	12.7
平成26年2月5日	8.0	8.1	15.1	12.4
平成26年2月12日	7.6	7.5	12.5	10.9

2)。手島ら¹⁾は、水温10°C未満での上限濃度は220mg/Lと報告している。今回は低濃度の処理水を用

いたため、除去率も低い値となったと考えられる。

亜硝酸態窒素は今回試験期間中の処理水中に多く含まれていた。本来は分式活性汚泥法污水处理施設処理で速やかに硝酸態窒素に変わると考えられるため、除去されていると考えていたが、12月以降は13~83%の除去率となり硝酸態窒素と同じ傾向であった(表2)。

アンモニア態窒素濃度については減少している場合もあったが、ほぼ変化のなく、影響は少ない結果であった(表2)。

表2 窒素の除去率

	硝酸態窒素(mg/L)			亜硝酸態窒素(mg/L)			アンモニア態窒素(mg/L)		
	処理水	排水	除去率	処理水	排水	除去率	処理水	排水	除去率
平成25年11月20日	40.9	35.6	13%	32	31	3%	6.2	5.9	4.8%
平成25年11月26日	32.6	27.7	15%	19	19	0%	4.2	3.6	14.3%
平成25年12月3日	27.7	21.6	22%	23	19	17%	5.6	5.0	10.7%
平成25年12月10日	26.7	12.7	52%	24	12	50%	2.9	1.8	37.9%
平成25年12月17日	31.7	21.6	32%	26	20	23%	2.5	2.2	12.0%
平成25年12月24日	30.5	21.6	29%	23	20	13%	4.5	4.2	6.7%
平成26年1月1日	38.8	27.0	30%	36	25	31%	8.5	5.6	34.1%
平成26年1月7日	38.1	21.4	44%	25	18	28%	16.7	12.9	22.8%
平成26年1月14日	39.5	24.1	39%	35	21	40%	12.6	11.9	5.6%
平成26年1月21日	37.3	25.5	32%	33	23	30%	8.7	6.4	26.4%
平成26年1月28日	39.2	29.8	24%	36	26	28%	24.6	22.5	8.5%
平成26年2月5日	26.5	6.6	75%	18	3	83%	24.6	22.8	7.3%
平成26年2月12日	48.0	25.8	46%	42	21	50%	23.1	22.7	1.7%

硝酸または亜硝酸を含んだ液を流入させると、通常数週間で資材の表面に硫黄酸化細菌が増殖し、脱窒が進むようになる²⁾。和波ら³⁾は、T-N及びT-Pの流入量と除去量は正の相関傾向が見られることから、流入量の低い処理水で用いた場合、除去量も少なく、除去率も低くなったと考えられる。

以上の結果から、低温で硫黄酸化脱窒細菌の働きが悪い冬期において、硝酸態窒素50mg/L以下の処理水でも除去が確認された。

文 献

1) 手島信貴・水田一枝. 福岡県農業総合試験場研究報告, 28, 79-83. 2009

2) 田中康男. 畜産環境情報第53号, 11-20. 2009

3) 和波一夫・島津暉之・羽田野一幸・谷田貝敦. 東京都環境科学研究所年報, 144-149. 2006