

## 6. フィターゼ添加飼料を給与する 養豚農場における尿汚水、堆肥中の成分

(11年度家畜ふん尿処理技術実用化調査事業)

養豚科：梶原浩昭・伊東壽夫\*

(\*現島原農業改良普及センター)

### 要 約

フィターゼ添加の低リン飼料を給与する養豚農場の尿汚水、堆肥中のリン(T-P)について分析を行った。その結果、尿汚水中のT-Pはふんの混入の多少に関わらず低下する傾向であった。また堆肥中のT-Pも同様に低下傾向であった。

### 結 言

県内は閉鎖系海域が多く、特に諫早湾干拓調整池周辺においては畜産からの汚濁負荷物質の排出低減が急務である。近年養豚において栄養制御すなわち、理想タンパクにアミノ酸を調整した低タンパク飼料、フィターゼを添加した低リン飼料の給与により排泄物中の窒素、リンの低減が可能となっている<sup>1)</sup>。一方ふん尿は固液分離豚舎でも搬出される尿汚水、固形物はふんと尿が混入した状態になっており、栄養制御飼料を給与する農場の尿汚水、堆肥の成分の報告例はこれまで見られない。そこでフィターゼを添加した低リン飼料を給与する養豚農場の尿汚水及び堆肥中のリン成分等について調査を行ったので報告する。

### 材料および方法

#### (1) 調査農場および給与飼料

南高来郡内のフィターゼ添加飼料の給与農場5戸、また一般飼料給与の農場の肥育豚における飼養管理方法、ふん尿処理方法、および給与飼料を表1、2に示した。

#### (2) 試料採取および分析項目

##### 1) 尿汚水、堆肥の採取方法

肥育豚舎から洗水が入らない排出直後の尿汚水および処理完了時の堆肥を採取。

##### 2) 調査時期および回数

尿汚水の採取は平成11年11月から1月にかけて計6回行った。また堆肥の採取はフィターゼ

表1 調査農場の概要

	農場名	給与給水	豚房構造	ふん尿搬出	堆肥化法	添加副資材
フィターゼ 添加飼料給与	A	ウエットフィーダー	平床+スノコ	スクレーパー・Oパイプ	攪拌発酵(開放)	副資材なし
	B	ウエットフィーダー	スノコ	スクレーパー・Oパイプ、 一部片流れ	攪拌発酵(開放)	戻し堆肥、 発酵床ボロ(オガクズ)
	C	ウエットフィーダー	平床+スノコ	スクレーパー・Oパイプ	攪拌発酵(開放)	オガクズ少々
	D	ウエットフィーダー	平床+スノコ	スクレーパー・片流れ	攪拌発酵(開放)	戻し堆肥、モミガラ
	E	ウエットフィーダー	平床+スノコ	スクレーパー・Oパイプ	攪拌発酵(開放)	副資材なし
一般飼料給与	F	ウエットフィーダー	スノコ	スクレーパー・片流れ		

表2 給与飼料(保証成分値)

		CP	DCP	TDN	T-P	備 考
フィターゼ 添加飼料	30~70kg	16.0	14.5	77.0 (79.0)	0.4	フィターゼ250~500PU/Kg添加
	70kg以降	15.0	13.5 (13.0)	77.0	0.4	フィターゼ250~500PU/Kg添加
一般飼料	30~70kg	16.0	14.0	77.0	0.51	
	70kg以降	14.0	12.0	78.0	0.47	

注) フィターゼ添加飼料はB以外ペレット飼料利用。( )内はB農場給与のマッシュ飼料。  
一般飼料は30~70kgがクランプ飼料。70kg以降はマッシュ飼料。

添加飼料の農場のみ11月から1月にかけて計3回行った。

3) 分析項目

尿污水の分析は生物化学的酸素要求量 (BOD<sub>5</sub>)、化学的酸素要求量 (COD<sub>Mn</sub>)、浮遊物質 (SS)、総リン (T-P)、電気伝導度 (EC) について、JISK-0102工業排水試験法2) に準じて行った。堆肥の分析は含水率 (105℃, 24時間)、水素イオン濃度 (pH, ガラス電極法)、強熱減量 (600℃)、総リン (T-P, バナドモリブデン酸アンモニウム法) について行った。

結果及び考察

尿污水の性状及び成分を表3に示した。BOD、COD、SSについて、いずれも時期、農場間でのばらつきが見られたが、A、B、C農場は易分解性有機物の指標であるBODや液中のイオン濃度と高い正の相関を持つECが低い傾向にあることから、D、E、F農場より尿污水にふんの混入は少ないと思われた。

尿污水のT-Pにおいて、フィターゼ添加飼料農場は134~338mg/L、平均231mg/Lとなり、一般飼料農場542mg/Lと比べ全農場で低い傾向が見られた。特

にふんの混入が多いと思われるD、E農場においても一般飼料給与のF農場より低い傾向となっており、フィターゼの飼料添加によるふん中Pの低減効果が影響していると思われた。

堆肥中の成分を表4に示した。T-Pに関しては2.84~4.00%、平均3.27%で、これまで報告<sup>3)</sup>と比べ、灰分が同程度かそれ以上にも関わらず、全農場で堆肥の低P化が見られた。このことは尿污水と同様にふん中Pの低下によるものと思われた。

養豚農場の尿污水は液肥として農作物に施用される一方、自作地を持たない経営では活性汚泥法などの浄化処理も行われている。活性汚泥法では窒素の除去について実用的な技術が開発されているが、リンの除去については高度処理を要するため、養豚経営での導入は困難な面がある。フィターゼ添加飼料の給与は尿污水中のリン負荷量の低下させ、浄化処理技術の簡素化と今後の排水基準の強化にも有効な技術と思われる。また化成肥料とともに堆肥、液肥として豚糞尿が耕地還元される場合も土壌分析に基づく適正投入であればよいが、地域的には過剰投入の事例もあることから本技術は耕地のリン蓄積、流出防止の一助に成りうると思われる。

表3 尿污水の性状および成分

農家名	BOD	COD	SS	PH	EC	T-P
	mg/L	mg/L	mg/L		ms/cm	mg/L
A	5,133	7,463	7,385	9.31	15.5	227
B	3,735	4,130	4,500	8.79	9.7	134
C	6,014	8,878	6,835	9.68	28.7	196
D	9,149	9,725	8,004	9.47	42.4	260
E	8,568	10,947	9,983	9.52	29.1	338
平均	6,353 (2537)	8,228 (3442)	6,856 (5395)	9.35 (0.53)	25.1 (12.5)	231 (178)
F	8,080 (1565)	13,372 (6550)	13,034 (13813)	9.49 (0.08)	27.2 (5.2)	542 (510)

注) T-N、T-Pはベルオキソ二硫酸カリウム分解法 ( ) 内は標準偏差

表4 堆肥の性状およびリン

農家名	含水率	pH	T-P	灰分	備考
	%		DM%	%	
A	40.3	8.52	4.00	38.4	豚糞のみ
B	46.0	8.68	3.26	31.9	戻し堆肥、発酵床ポロ添加
C	40.8	8.68	3.23	29.4	オガクズ少々添加
D	35.1	8.24	2.84	30.1	戻し堆肥、モミガラ少々添加
E	42.7	8.61	3.00	30.1	豚糞のみ
平均	41.0 (5.1)	8.54 (0.2)	3.27 (0.46)	32.1 (3.6)	
戻し堆肥利用	27.3 (15.8)	8.23 (0.3)	4.34 (0.4)	30.7 (2.9)	n=4

注) T-Pはバナドモリブデン酸法。 ( ) 内は標準偏差。

戻し堆肥利用のデータは農業研究センター研究資料41 (2000.3) より引用。

## 謝 辞

本調査を行うに当たりご協力を頂きました，長崎県開拓農業協同組合および調査農家の各位に対し，厚くお礼申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1) 齊藤守：Anim.Sci.J.72 (8)，177-199 (2001)
- 2) 日本規格協会：詳解工場排水試験方法（改訂3版）（1999）
- 3) 山口武則ら：Misc. Pub. Natl. Agric. Res. cent. 41, 21-178 (2000)