

# 畜産公害対策試験

## (1) オガコ養豚における公害発生防止試験

伊禮 判 高江洲義晃\* 宇地原 務 仲宗根 實

### I 要 約

豚舎からの公害発生防止のため、セルフクリーニング式オガコ養豚の悪臭発生防止効果とハエ捕獲数について調査した結果は以下の通りであった。

1. アンモニア濃度の試験期間における平均値は水洗区7.0ppm、オガコ区3.4ppmでオガコ区は水洗区の49%の発生量であった。
2. 硫黄化合物4臭気成分の濃度平均値を合計し硫黄化合物総量として比較すると水洗区0.0087ppm、オガコ区0.0012ppmでありオガコ区は水洗区の14%の発生量であった。
3. 低級脂肪酸4臭気成分の濃度平均値を合計し低級脂肪酸総量として比較すると水洗区109.30ppb、オガコ区2.54ppbであり、オガコ区は水洗区の2%の発生量であった。
4. ハエ捕獲数4回の調査の合計を比較すると、水洗区201匹、オガコ区81匹とオガコ区が少なかった。

以上のことより、セルフクリーニング式オガコ養豚は、汚水の発生がなく、悪臭発生防止に効果的であり、養豚公害を大きく改善できるものと思われた。

### II 緒 言

本県の養豚業は、農業粗生産額<sup>1)</sup>で第1位サトウキビの21%に次ぎ、第2位の16%を占める一大中心産業である。

近年、養豚業は都市住宅地域との混住化、経営規模の拡大化、環境保全意識の向上に伴い周辺住民から、畜産公害に対する苦情が多発し、公害対策抜きには今後の養豚振興と経営存続が難しい状況にある。

平成7年度の畜産公害発生戸数<sup>2)</sup>をみると、74%が養豚に起因するものであり、その内悪臭関連54%、水質汚濁関連41%、害虫発生5%となっており、悪臭と汚水対策が急がれている現状にあり、その傾向は全国的にも同じ状況にある<sup>3~6)</sup>。

豚舎からの悪臭発生量を低下させるには、畜舎における糞尿処理作業を適切に行う以外の有効な対策が見あたらないのが現状である<sup>7)</sup>と言われてきたが、豚舎内での汚水発生防止や悪臭発生防止の面から考えられたのが、簡易ハウス発酵オガズ豚舎方式である<sup>7~10)</sup>。この方式は堆肥化物及びオガズ等のもつ悪臭成分の吸着性と発酵微生物などによる分解性を活用したものである<sup>7)</sup>。反面、長期間糞尿を豚房から排出しない飼育形態から、抗酸菌症<sup>10)</sup>や寄生虫性疾病の豚鞭虫症<sup>11)</sup>、肝白症<sup>12)</sup>、トキソプラズマ症<sup>13)</sup>、などの発生との関連性が指摘されている。これら疾病の防疫対策上から、豚房のオガズは頻繁に取りかえる方が良いと言われている<sup>10)</sup>。

オガズを10cmから20cmと薄く敷き、豚のセルフクリーニング性<sup>10)</sup>によりボロを常時豚房外へ排出させるオガコ養豚方式は、悪臭も少なく機械力の活用が可能で公害対策及び今後の経営改善面から最適な養豚方式と考えられるが県内での調査データが少なく農家普及に移すには本県での悪臭低減効果についての試験研究が必要とされている。

そこで、セルフクリーニング式オガコ養豚の悪臭低減効果及びハエの捕獲数について調査したので報告する。

### Ⅲ 材料及び方法

#### 1. 試験期間

試験期間は、1995年6月から1995年8月に実施した。

#### 2. 供試豚

供試豚は3元雑種3腹及び純粋種(H)1腹より各区5頭の2区、計10頭を使用した。

#### 3. 試験区分

豚房は臭気の拡散を防ぐため、周囲をビニールで囲み、オガクズを敷料としたオガコ区と敷料無しの水洗区を設定した。また、オガコ区の試験豚房の概図を図-1に示した。

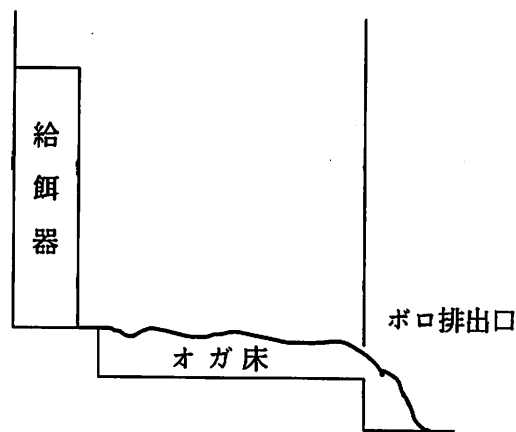


図-1 オガコ区試験豚房概図

#### 4. 飼養管理

給与飼料は市販肉豚用配合飼料(TDN74%、DCP12%)を用い、1頭口のウェットフィーダーによる不断給餌とし、自由飲水とした。清掃方法として、オガコ区は豚房外に排出されたボロを週1回程度片付け、その都度新しいオガクズを豚房に追加し、水洗区は週に3回高圧洗浄機による清掃を行った。

#### 5. 調査項目

悪臭防止法で規制されている22物質の内、主に畜産業に関連するといわれている9物質について測定した。測定は試験開始後1、3、5、7週目の同一時刻に行った。

##### 1) アンモニア

北川式検知管を使用し豚房内2カ所で測定した平均値を測定値とした。

##### 2) 硫黄化合物(硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル)

豚房内臭気を試料採取用バックに10ℓ採取後、ガスクロマトグラフ法(FPD:炎光光度検出器+Sフィルター)にて分析した。

##### 3) 低級脂肪酸(プロピオン酸、n-酪酸、i-吉草酸、n-吉草酸)

豚房内臭気を試料捕臭管(水酸化ストロンチウム含浸ガラスビーズ充填済)に吸引器を使用して15ℓ捕臭しガスクロマトグラフ法(FID:水素炎イオン化検出器)にて分析した。

#### 6. ハエ発生調査

6月27日から7月13日の間に4回のハエ捕獲を行い、豚房清掃後豚房中央にハエ取りリボンをつり下げ24時間後のハエ捕獲数を調査した。

## IV 結 果

## 1. 悪臭物質の発生状況

各臭気成分の発生状況を表-1、図-2、図-3、図-4に示した。

## 1) アンモニア

水洗区が4.0から10.5ppm、オガコ区1.0から4.5ppmの範囲の値を示した。平均値で比較してみると、水洗区7.0ppm、オガコ区は3.4ppmで水洗区の49%のアンモニア発生量であった。

## 2) 硫黄化合物

硫黄化合物をそれぞれの平均値で比較すると、硫化水素は水洗区0.0033ppm、オガコ区0.0008ppmであった。メチルメルカプタンは水洗区0.0044ppm、オガコ区は試験期間を通じて検出限界値以下であった。硫化メチルは水洗区0.0010ppm、オガコ区0.0004ppmであった。二硫化メチルは両区共に試験期間を通じて検出限界値以下であった。

硫黄化合物4臭気成分の濃度平均値を合計し硫黄化合物総量として比較すると水洗区0.0087ppm、オガコ区0.0012ppmでありオガコ区は水洗区の14%の発生量であった。

## 3) 低級脂肪酸

低級脂肪酸をそれぞれの平均値で比較してみると、プロピオン酸は水洗区62.73ppb、オガコ区3.92ppbであった。n-酪酸は水洗区34.37ppb、オガコ区は検出限界値以下であった。i-吉草酸は水洗区5.37ppb、オガコ区は検出限界値以下であった。n-吉草酸は水洗区6.83ppb、オガコ区は0.59ppbであった。

低級脂肪酸4臭気成分の濃度平均値を合計し低級脂肪酸総量として比較してみると、水洗区109.30ppb、オガコ区2.54ppbでありオガコ区は水洗区の2%の発生量であった。

表-1 各臭気成分の比較

	臭気成分	試験区分	1週目	3週目	5週目	7週目	平均	対比
温 度 (℃)		水洗区	25.4	27.8	27.7	27.0	27.0	-
		オガコ区	25.4	28.3	28.1	27.6	27.4	-
N化合物 (ppm)	アンモニア	水洗区	4.0	9.5	10.5	4.0	7.0	100.0
		オガコ区	4.0	4.5	4.0	1.0	3.4	48.5
S化合物 (ppm)	硫化水素	水洗区	0.0096	0.0013	0.0012	0.0012	0.0033	100.0
		オガコ区	0.0006	0.0005	0.0013	0.0006	0.0008	24.2
	メチルメルカプタン	水洗区	0.0061	0.0049	0.0021	ND	0.0044	100.0
		オガコ区	ND	ND	ND	ND	-	-
	硫化メチル	水洗区	0.0018	0.0006	0.0005	ND	0.0010	100.0
		オガコ区	0.0004	ND	0.0003	ND	0.0004	40.0
	二硫化メチル	水洗区	ND	ND	ND	ND	-	-
		オガコ区	ND	ND	ND	ND	-	-
計	水洗区	0.0175	0.0068	0.0038	0.0012	0.0087	100.0	
	オガコ区	0.0010	0.0005	0.0016	0.0006	0.0012	13.8	
V F A (ppb)	プロピオン酸	水洗区	56.93	53.02	53.37	87.60	62.73	100.0
		オガコ区	ND	ND	6.27	1.56	3.92	6.2
	n-酪酸	水洗区	39.61	28.11	8.27	61.49	34.37	100.0
		オガコ区	ND	ND	ND	ND	-	-
	i-吉草酸	水洗区	6.21	9.36	0.55	5.37	5.37	100.0
		オガコ区	ND	ND	ND	ND	-	-
	n-吉草酸	水洗区	10.29	10.60	1.56	4.88	6.83	100.0
		オガコ区	0.78	0.47	0.47	0.62	0.59	8.6
	計	水洗区	113.04	101.09	63.75	159.34	109.30	100.0
		オガコ区	0.78	0.47	6.74	2.18	2.54	2.3

注) NDは検出限界値以下

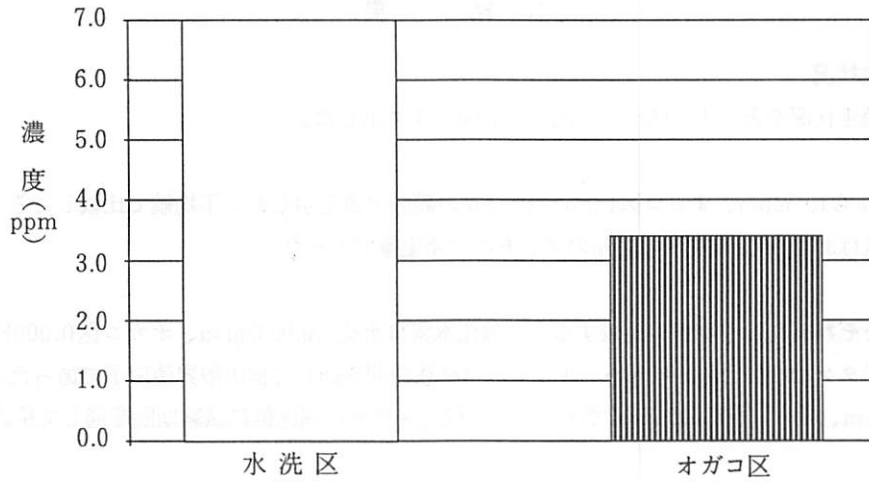


図-2 アンモニア濃度平均値の比較

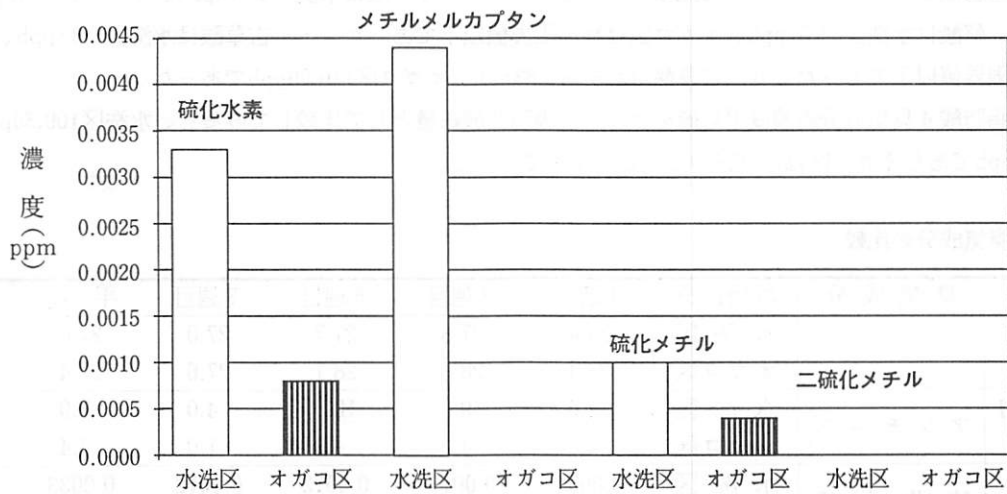


図-3 硫黄化合物濃度平均値の比較

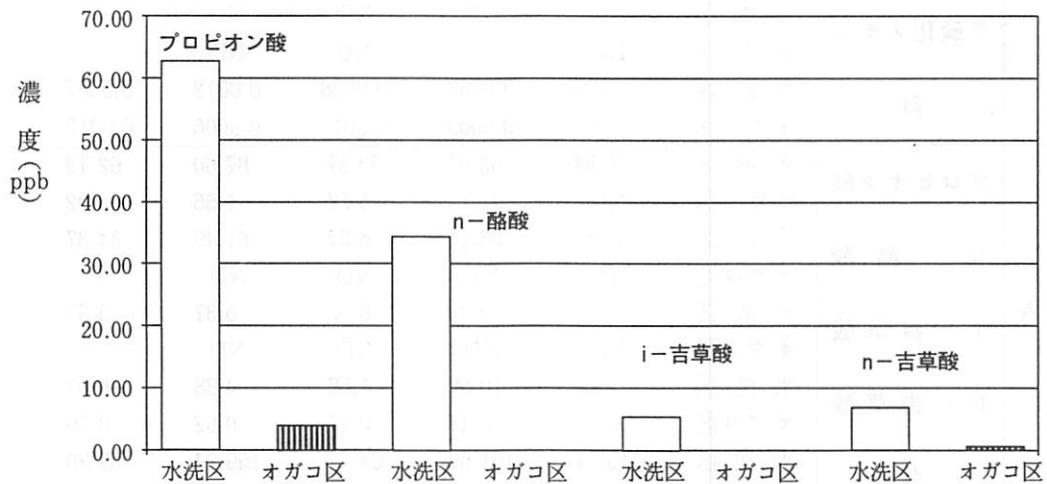


図-4 低級脂肪酸濃度平均値の比較

## 2. ハエ捕獲数

ハエの捕獲数の結果を表-2に示した。捕獲数合計を比較すると、水洗区201匹に対しオガコ区81匹と少なかった。

表-2 ハエ捕獲数

(匹)

試験区分	1回目調査	2回目調査	3回目調査	4回目調査	計
水洗区	78	101	17	5	201
オガコ区	37	30	10	4	81

## V 考 察

悪臭物質のなかで、アンモニアは窒素化合物が分解する際に発生するので、豚糞尿からは好気状態でも嫌気状態でも発生し、好気状態では発生量は高いが早めに硝酸塩に分解されるため無臭化となる<sup>20)</sup>。また、新鮮尿は主に無臭の尿素の形で排出されるが、糞に混ざることにより嫌気状態となり微生物の分解酵素(ウレアーゼ)の作用を受け急速にアンモニアに分解され悪臭を放つ<sup>21)</sup>とされている。

硫黄化合物は好気状態で硫黄酸化細菌によって分解され、無臭の硫酸塩まで分解されるが、嫌気状態では硫黄化合物が還元され、またタンパク質中の含硫アミノ酸が脱スルフィリル化されることで、硫化水素等の悪臭物質が生じる<sup>22-23)</sup>とされている。

低級脂肪酸は主に有機物が嫌気性微生物の作用によって生じる糞尿由来の悪臭成分であり、有機物は好気状態では好気性微生物の作用で無臭の二酸化炭素に分解するが、嫌気状態で嫌気性微生物の作用により生じた低級脂肪酸は無臭の二酸化炭素やメタンになるまでは長時間を要する<sup>24, 25)</sup>とされている。

以上のように、これらの悪臭物質はいずれも水洗区のように糞尿が混ざった嫌气的条件下の時、悪臭発生が高く、オガコ養豚では、オガクズの保水性が336から435%<sup>26, 27)</sup>と高いためオガクズが尿を吸収し嫌气的状態をつくりにくくする事と、オガクズの臭気成分吸着作用<sup>27)</sup>により、悪臭発生の低減効果が大きいものと推察された。

また、豚のセルフクリーニング性を活用した後方排出型オガコ養豚の飼養形態は汚れたオガクズを豚が豚房外に排出しそのつどオガクズを追加することで悪臭の発生を抑える環境を保っているのではないかと思われた。

ハエ捕獲数についてはオガコ区が水洗区の約40%であり、オガクズ豚舎では、悪臭が少ないためハエが集まらないとする山崎<sup>28)</sup>や加藤<sup>9)</sup>の報告と同様であった。

以上のことよりセルフクリーニング式オガコ養豚は悪臭発生の防止に効果的であり、ハエも集まりにくいいため、豚舎からの公害発生防止に有効であると思われる。

## VI 引用文献

- 1) 沖縄県企画開発部、1995、沖縄県勢のあらまし
- 2) 沖縄県農林水産部畜産課、1995、環境保全型畜産確立推進指導協議会資料
- 3) 木村和夫、1990、畜産公害の現状とその対策、畜産の研究、44(1)、92~101、養賢堂
- 4) 羽賀清典、1990、環境汚染の実態と解決技法、畜産の研究、44(1)、102~108、養賢堂
- 5) 木下良智、1993、畜産環境問題の現状と課題、研究ジャーナル、16(5)、32~39
- 6) 道岡佳伸、1994、悪臭苦情の全国状況、養豚の友、298、84~86、日本畜産振興会
- 7) 田中 博、1990、臭気処理対策の基本、畜産の研究、44(1)、116~120、養賢堂
- 8) 薬師堂謙一、1990、畜舎構造とふん尿処理施設、畜産の研究、44(1)、135~140、養賢堂
- 9) 加藤義一、1985、簡易豚舎の踏込式発酵床養豚、日本の養豚、36、22~34、全国養豚協会
- 10) 高島聖二、1994、ハウス養豚の注意ポイント、養豚の友、300、48~52
- 11) 夏目善三・林 一彦、1985、ビニールハウス豚舎とその問題、畜産の研究、39(1)、77~81、養賢堂

- 12) 園田立信、1995、発酵床豚舎の豚の行動、養豚の友、313、31～34、日本畜産振興会
- 13) 関西日産化学(株)、1992、ニッサン式「SEF」オガ床養、養豚界臨時増刊号、27(9)、128～129
- 14) 沢谷広志・野村靖夫・田形和敏・土屋新男・斉藤保二・木内明男・渡辺浩志・原元宣・田淵清・村岡茂・相原照佳・横島敏夫・福永英三・大坂周蔵・大熊光隆・野村豊一郎・松本正弘・宮下一郎、1980、長期間追跡調査したブタMycobacterium症のわが国における最大規模の集団発生について、麻獣大研報、1(2)、225～236
- 15) 渡辺学・石田文洋・山下勝郎・平詔亭、1985、多数の死亡豚をともなった発酵オガズ豚舎における豚鞭虫症の集団発生、畜産の研究、39(3)、108～110、養賢堂
- 16) 吉原忍、1991、豚回虫感染による肝白斑の発生機序、家畜衛生研究報告書、66、205～210
- 17) 北野良夫、1982、酵素敷料施設の共同肥育養豚場で発生した豚トキソプラズマ症、畜産の研究、36(5)、31～36、養賢堂
- 18) 三輪律子、1985、抗酸菌症の防疫対策、日本の養豚、36、42、全国養豚協会
- 19) 農林水産技術会議事務局、1994、家畜ふん尿処理利用技術 農林水産研究文献No.20、312～319
- 20) 羽賀清典、1995、悪臭防止技術の理論と実際、中央畜産技術研修会 畜産環境保全Ⅱ、1～15
- 21) 田中博、1977、豚ふん尿の臭いとその対策(第12回)、養豚便り、68～73、全国養豚振興会
- 22) 農林水産技術会議事務局、1994、家畜ふん尿処理利用技術 農林水産研究文献No.20、328～332
- 23) 小川泰、1977、踏み込み豚舎の敷料、養豚の友、312、47～50、日本畜産振興会
- 24) 北海道新得畜産試験場、1994、低コストふん尿処理技術の確立、新敷料の探索と節減法の開発、北海道新得畜産試験場年報、56～57
- 25) 山崎泰明・岡田実・岡本宏昭・吉田宏二、1990、オガズ豚舎による肉豚肥育試験、京都畜試研報、18、1～11

---

研究補助：玉城照夫、久田友美、宮城蔵利