
家畜ふん尿の悪臭防止に関する試験

—畜産農家の悪臭低減に関する調査研究—

①現地における農家調査

阿久津和弘¹・豊田知紀・増山文男²

¹栃木県酪農試験場

²栃木県畜産課

要約 調査Ⅰ：畜産農家における臭気について、酪農家 15 戸、養豚農家 9 戸、養鶏農家 1 戸の畜舎、敷地境界線上での測定及び、ふん尿処理施設 1 基での測定を実施するとともに経営概況等の聞き取り調査を実施した。

各農家では、アンモニア濃度は畜舎内が高く、敷地境界線上が低い傾向であった。酪農家において、夏期に比べ冬期に低級脂肪酸が検出されやすい傾向であった。養豚農家の臭気指数は、敷地境界線上で 9 戸中 7 戸が 10 未満であり、臭気指数 10 以上の 2 戸については、低級脂肪酸の中でマル酪酸の濃度が高い傾向にあった。養鶏農家では、敷地境界線上における低級脂肪酸は検出されなかったが、臭気指数でわずかであるが 10 を上回った。聞き取り調査について、酪農及び養豚で苦情が出た農家は、全てふん尿処理時に発生していた。また、苦情のない農家も悪臭問題に対しては意識をしていた。脱臭資材を使用している農家では、全て微生物利用の脱臭資材であった。

調査Ⅱ：養豚農家 6 戸の畜舎近辺及び敷地境界線上における臭気を調査した。養豚農家 1 戸について分娩舎、肥育舎の舎内、ふん尿処理施設周辺及び敷地境界線上における臭気を 3 回調査した。また、酪農家のふん乾燥施設 4 基を 2 回調査し、1 回目は、ふん乾燥施設内のふん尿投入口及びその中間部で、2 回目は、牛舎内、ふん乾燥施設の投入口、中間及び取り出し口の 3 カ所と敷地境界線上で調査を行った。

ふん尿散布時の悪臭低減試験として、スラリーに添加する脱臭資材の効果試験を行った。脱臭資材は、市販品 2 種及び黒ぼく土を用い、脱臭資材を添加しない区と比較調査を行った。

悪臭物質の測定は、アンモニア濃度を公定法又はガス検知管法で、低級脂肪酸及び硫黄化合物濃度をガスクロマトグラフで測定した。臭気指数は、三点比較式臭袋法により求めた。

養豚農家における調査では、畜舎近辺で低級脂肪酸が検出され硫黄化合物は検出されなかった。全体的に畜舎内の臭気はばらついているが、畜舎内のアンモニア濃度は、3 月が他の測定時に比べ高い値を示した。また、どの畜舎からも低級脂肪酸が検出された。臭気指数では、畜舎内が 20 以上と高い値を示した。酪農家のふん乾燥施設の調査では、硫黄化合物に比べアンモニア及び低級脂肪酸の発生が目立ち、ほとんどが臭気強度で 2.5 を超えていた。

脱臭資材の効果調査でアンモニア濃度は、調査期間中対照区が他の 3 区に対して高い値を示した。アンモニア、低級脂肪酸及び硫化水素濃度は、いずれも臭気強度で 2.5 以上であった。臭気指数は、調査期間中 40 以上と脱臭効果は確認できなかった。

緒言

悪臭問題の解決は、畜産経営の中で最も緊急かつ重要な課題の 1 つとなっている。現在、ふん尿処理施設の脱臭施設や各種脱臭資材による対策が講じられているが、必ずしも普遍的な技術とはなっていない状況にある。

そこで、実際に農家で脱臭効果をあげている優

良な事例を調査することにより、対策のポイントと効果的な脱臭方法について解明する。

材料及び方法

調査Ⅰ

(1) 対象農家及び調査期間

① 酪農家

酪農家 15 戸について夏期（平成 8 年 8 月 1

日～9月24日)と冬期(平成9年2月25日～3月5日)の2回調査した。

② 養豚農家

養豚農家9戸については、平成8年8月28日～11月26日に実施した。

③ 養鶏農家

養鶏農家1戸について、平成8年9月2日に実施した。

④ ふん尿処理施設

ふん尿処理施設1基について、平成8年9月2日に実施した。

(2) 調査方法

調査は、畜舎内又は、養豚及び養鶏農家においては畜舎近辺、そして敷地境界線上の臭気を調査した。臭気は、アンモニア及び低級脂肪酸4物質を公

定法で測定した。臭気指数は、三点比較式臭袋法により求めた。また、調査農家の状況調査として、飼養頭羽数、脱臭資材の使用状況等の聞き取りを行った。

調査Ⅱ

(1) 農家における臭気の発生要因の解明

① 材料

農家の概要を表1に示した。平成9年8月25日～29日に養豚農家6戸の臭気を調査した。また、その他、ふん尿混合処理の養豚農家1戸について平成9年8月、10月及び平成10年3月に3回調査を行った。平成9年10月に酪農家4戸、平成10年3月に3戸のふん乾燥施設の臭気を調査した。

表1 農家の概要

農家名	経営畜種	飼養頭数 (頭)	畜舎構造及びふん尿搬出法
A	養豚	100	スノコ+スクレーパー
B	養豚	100	スノコ+スクレーパー
C	養豚	100	スノコ+スクレーパー
D	養豚	110	スノコ+スクレーパー
E	養豚	120	スノコ+スクレーパー
F	養豚	300	スノコ+スクレーパー
G	養豚	300	スノコ+ふん尿混合(スラリーストック)
H	酪農	46	繋ぎ+バーンクリーナー
I	酪農	50	繋ぎ+自然流下
J	酪農	54	繋ぎ+バーンクリーナー
K	酪農	82	フリーストール+ローダー

飼養頭数は養豚が母豚頭数、酪農が搾乳頭数

② 調査方法

調査は、養豚農家6戸が畜舎近辺及び敷地境界線上で、1戸は分娩舎、肥育舎の畜舎内、ふん尿処理施設周辺及び敷地境界線上で行った。酪農家の1回目の調査は、ふん乾燥施設内のふん尿投入口及びその中間部で、2回目は、牛舎内、ふん乾燥施設の投入口、中間及び取り出し口の3カ所と敷地境界線上で行った。測定項目及び方法は、アンモニア濃度は養豚農家が公定法またはガス検知管法、酪農家がガス検知管法で、硫黄化合物及び低級脂肪酸濃度をガスクロマトグラフで測定した。臭気指数は、三点比較式臭袋法により求めた。

(2) 脱臭資材の効果試験

① 供試資材及び試験区分

試験区分を表2に示した。

表2 試験区分

区分	添加率 (%)	主な成分
対照区	0	
A区	0.05	ケイ酸、酸化アルミニウム、その他
B区	0.03	硫酸鉄、芳香剤
C区	0.01	黒ぼく土

② 試験期間

平成9年7月

③ 試験方法

自然流下式酪農家のスラリー(ふん尿混

合物) 100 ℓ を水道水で 2 倍に希釈し 500 ℓ 容のコンテナに入れたものを 4 基設けた。試験区はそれぞれ市販の脱臭資材 2 品種を添加した区、当場の黒ぼく土を添加した区、なにも添加しない対照区の 4 区とした。臭気の採取は、500 ℓ のコンテナに蓋を被せ、その中央に直径 1 cm の穴をあけ、採取 5 分前より曝気攪拌を行い、臭気を発生させて添加前、添加後 30 分後、1 時間後、6 時間後、1 日後、

7 日後及び 14 日後の 7 回行った。

④ 調査項目

スラリーの状態変化として気温、液温及び pH を測定した。臭気は、アンモニア濃度をガス検知管法で、低級脂肪酸及び硫黄化合物濃度をガスクロマトグラフで測定した。また、臭気指数は三点比較式臭袋法で求めた。

表 3 臭気成分濃度と臭気強度の関係

臭気強度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
物質名							
アンモニア	0.1	0.6	1	2	5	10	40
プロピオン酸	2	10	30	70	200	400	2000
ノルマル酪酸	0.07	0.4	1	2	6	20	90
イソ吉草酸	0.1	0.5	0.9	2	4	8	40
ノルマル吉草酸	0.05	0.4	1	4	10	30	300
臭気指数			10 (10~15)	14 (12~18)	18 (14~21)		

アンモニア(ppm)、低級脂肪酸(ppb)

結果及び考察

調査 I

臭気濃度の分布については表 3 をもとに、酪農家を表 4、5、養豚農家を表 6、7 に示した。

(1) 酪農家

畜舎内のアンモニア濃度 1 ppm 以上は、夏期で 10 戸、冬期で 3 戸であった。敷地境界線上のアンモニア濃度 1 ppm 以上は、夏期で 1 戸、冬期で 0 戸であった。低級脂肪酸の中で、プロピオン酸濃度は、畜舎内及び敷地境界線上ともに 30 ppb を上回らなかった。

畜舎内では、ノルマル酪酸濃度は夏期 2 戸、冬期 8 戸が 1 ppb を上回った。ノルマル吉草酸は、夏期 1 戸、冬期 6 戸が 1 ppb を上回った。

敷地境界線上では、ノルマル酪酸濃度は夏期 2 戸、冬期 9 戸が上回った。ノルマル吉草酸濃度は、夏期 0 戸、冬期 9 戸が 0.9 ppb を上回った。イソ吉草酸濃度は、夏期 2 戸、冬期 4 戸が 1 ppb を上回った。臭気指数においては、敷地境界線上で夏期 11 戸、冬期 15 戸が 10 以下であった。夏期に比べ冬期の低級脂肪酸濃度が高かったが、臭気指数には反映されなかった。冬期の畜舎内の環境は、夏期に比べファン等による換気が抑えられサイレージ等の臭気が捕集されやすいことが考えられる。敷地境界線上における低級脂肪酸

濃度は、畜舎内からの臭気と考えられるが、官能試験による臭気指数には影響がなかった。

表 4 畜舎内及び敷地境界線上における臭気強度を基にした各臭気成分の分布

(畜舎内 (戸数) / 敷地境界線上 (戸数))

臭気成分	アンモニア	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
臭気強度					
1 未満	0/0 0/1	8/8 5/7	4/4 7/4	5/6 5/6	4/4 6/5
1 以上 2 未満	2/8 9/1 2	4/4 9/8	2/4 0/0	5/3 0/0	6/5 0/1
2 以上 2.5 未満	3/6 3/1	0/0 1/0	4/2 0/2	1/1 4/5	1/3 3/0
2.5 以上 3 未満	7/1 3/0	0/0 0/0	0/2 2/6	1/2 5/4	1/0 5/5
3 以上 3.5 未満	1/0 0/0	0/0 0/0	2/0 3/3	0/0 1/0	0/0 1/4
3.5 以上 4 未満	2/0 0/0	0/0 0/0	0/0 3/0	0/0 0/0	0/0 0/0
4 以上 5 未満	0/0 0/0	0/0 0/0	0/0 0/0	0/0 0/0	0/0 0/0
5 以上	0/0 0/0	0/0 0/0	0/0 0/0	0/0 0/0	0/0 0/0

上段：夏期 下段：冬期

表 5 畜舎内及び敷地境界線上における臭気指数
(畜舎内 (戸数) / 敷地境界線上 (戸数))

臭気指数	戸数
10 未満	1/11
10 以上 14 未満	4/1
14 以上 18 未満	6/3
18 以上	4/0

(2) 養豚農家

アンモニア濃度は、畜舎近辺で 1 戸が 1ppm を上回った。敷地境界線上では 1ppm を上回らなかった。畜

舎近辺の低級脂肪酸濃度は、ノルマル酪酸が 3 戸、ノルマル吉草酸が 1 戸と、それぞれ 1ppb、0.9ppb を上回った。敷地境界線上の低級脂肪酸濃度は、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイリ吉草酸で 1 戸と、それぞれ 1ppb、0.9ppb、1ppb を上回った。

臭気指数は、敷地境界線上で 9 戸中 7 戸が 10 未満であった。他の 2 戸については、低級脂肪酸特にノルマル酪酸の濃度が高い傾向にあった。

表 6 養豚農家における畜舎内及び敷地境界線上における臭気強度を基にした各臭気成分の分布
(畜舎内 (戸数) / 敷地境界線上 (戸数))

臭気成分 臭気強度	アンモニア	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イリ吉草酸	ノルマル吉草酸
1 未満	0/0	5/7	2/7	7/8	6/8
1 以上 2 未満	6/8	2/1	1/0	0/0	1/0
2 以上 2.5 未満	1/1	1/1	2/1	1/0	0/0
2.5 以上 3 未満	1/0	0/0	1/0	0/0	1/0
3 以上 3.5 未満	0/0	0/0	1/0	0/1	0/0
3.5 以上 4 未満	0/0	0/0	1/1	0/0	0/1
4 以上 5 未満	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
5 以上	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

表 7 畜舎内及び敷地境界線上における臭気指数
(畜舎内 (戸数) / 敷地境界線上 (戸数))

臭気指数	戸数
10 未満	0/7
10 以上 14 未満	2/0
14 以上 18 未満	6/2
18 以上	0/0

(3) 養鶏農家

養鶏農家における臭気の濃度の状況を表 8 に示した。敷地境界線上における低級脂肪酸濃度は検出されなかったが、臭気指数ではわずかであるが、10 を上回った。

表 8 養鶏農家の臭気

場所	アンモニア (ppm)	低 級 脂 肪 酸				臭気 指数
		プロピオン酸 (ppb)	ノルマル酪酸 (ppb)	ノルマル吉草酸 (ppb)	イリ吉草酸 (ppb)	
畜舎出入口	2.02	2.5	1.2	1.3	0.8	15.8
敷地境界線	0.31	ND	ND	ND	ND	11.2

ND：検出限界以下

(4) ふん尿処理施設

ふん尿処理施設の敷地境界線上における臭気の濃度の状況を表 9 に示した。

表9 ふん尿処理施設の臭気

施設形式	アンモニア	低 級 脂 肪 酸				臭気 指数
		プロピオン酸	ノルマル酪酸	ノルマル吉草酸	イ吉草酸	
ロータリー型 攪拌槽	0.34	1.2	0.5	0.1	ND	13.1

アンモニア(ppm)、低級脂肪酸(ppb)、ND：検出限界以下

(5)聞き取り調査

聞き取り調査の結果を表10に示した。酪農家及び養豚農家への苦情は全てふん尿処理時のものであった。また、苦情のない農家も悪臭問題に対して意識していた。脱臭資材の使用については、全て微生物利用の脱臭資材であった。

表10 聞き取り調査

経営	飼養頭数	過去の苦情	脱臭資材の使用
酪農	130～20頭	2(15)	13(15)
養豚	260～3頭 ¹⁾	1(6)	3(6)

()内は全回答 1)母豚頭数

調査II

(1)農家における臭気の発生要因の解明

養豚農家における臭気を表11に示した。畜舎近辺では低級脂肪酸が検出され硫黄化合物は検出されなかった。敷地境界線上では、ほとんどが臭気指数で10以下であったが、A及びE農家でそれを上回った。A農家においては、敷地境界線上の採取場所が林に囲まれた通路であったため、畜舎から排出された臭気が通りやすい状況になっていたことが考えられる。E農家については、畜舎から離れた場所で採取を行ったため、畜舎以外からの臭気が入り込んだ可能性が考えられる。

表11 養豚農家における臭気

単位：ppm

農家	気温(°C)	アンモニア	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イ吉草酸	ノルマル吉草酸	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	臭気指数
A	27	0.14	0.080	0.032	0.0029	0.0037	ND	ND	ND	ND	—
	25	0.42	0.15	0.097	0.012	0.013	0.013	ND	0.00035	ND	11.2
B	27	0.27	0.025	0.010	0.0052	0.0042	ND	ND	ND	ND	—
	26	0.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10
C	27	0.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
	30	0.25	ND	ND	ND	ND	0.015	ND	ND	ND	<10
D	27	0.37	0.031	0.017	0.0017	0.0028	ND	ND	ND	ND	—
	27	0.49	ND	ND	ND	ND	0.014	ND	0.00024	ND	<10
E	30	0.58	0.026	0.015	0.014	0.0062	ND	ND	ND	ND	—
	34	0.41	ND	ND	ND	ND	0.0068	ND	0.00024	ND	12.4
F	30	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
	35	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<10

上段：畜舎近辺 下段：敷地境界線上 ND：検出限界以下 —：未測定 ：臭気強度2.5以上

G農家の臭気について表12に示した。全体的に畜舎内の臭気はばらついてはいるが、畜舎内のアンモニア濃度は、3月が他の測定時に比べ高い値を示した。また、どの畜舎からも低級脂肪酸が検出された。アンモニア濃度については、冬期に畜舎の換気をしていないことが原因と考えられる。臭気指数では、畜舎内が20以上と高い値を示した。これは、主にアンモニア及び低級脂肪酸によるものと思われた。

この豚舎の構造上の特徴は、ふん尿処理方法が

ふんと尿の混合物で、豚房の真下にふん尿を溜め込む方式である。そのためそこから絶えず臭気が発生する状況にあるので、畜舎内の臭気濃度が高くなったことが考えられる。

表 12 G 農家の季節的臭気変化

場所	項目	8 月	10 月	3 月
分娩豚舎	気温	—	22	20
	アンモニア	—	9	25
	プロピオン酸	—	0.042	0.1
	ノルマル酪酸	—	0.021	0.051
	イ吉草酸	—	0.005	0.028
	ノルマル吉草酸	—	0.005	0.044
	硫化水素	—	0.076	0.008
	メチルメルカプタン	—	ND	ND
	硫化メチル	—	0.002	ND
	二硫化メチル	—	0.002	ND
	臭気指数	—	28.7	26.2
肥育豚舎 1	気温	30.6	23	22
	アンモニア	12	14	24
	プロピオン酸	0.44	—	2.4
	ノルマル酪酸	0.3	—	1.2
	イ吉草酸	0.041	—	0.13
	ノルマル吉草酸	0.043	—	0.3
	硫化水素	0.52	—	0.001
	メチルメルカプタン	0.19	—	0.0005
	硫化メチル	0.027	—	0.001
	二硫化メチル	0.003	—	ND
	臭気指数	19.9	—	27.4
肥育豚舎 2	気温	30.8	23	22
	アンモニア	3.5	8	22
	プロピオン酸	—	0.95	1.5
	ノルマル酪酸	—	0.57	0.76
	イ吉草酸	—	0.079	0.14
	ノルマル吉草酸	—	0.075	0.17
	硫化水素	0.18	0.11	ND
	メチルメルカプタン	ND	0.042	0.0004
	硫化メチル	0.025	0.011	0.001
	二硫化メチル	0.008	0.011	ND
	臭気指数	24.9	31.2	27.4
ふん尿処理施設	気温	32.3	23	23
	アンモニア	0.33	—	3
	プロピオン酸	0.026	0.016	0.054
	ノルマル酪酸	0.11	0.006	0.023
	イ吉草酸	0.004	0.001	0.006
	ノルマル吉草酸	0.007	0.001	0.015
	硫化水素	0.02	0.008	0.078
	メチルメルカプタン	ND	0.021	ND
	硫化メチル	0.006	ND	ND
	二硫化メチル	0.008	ND	ND
	臭気指数	<10	22.4	19.9
敷地境界線上	気温	32.3	23	13
	アンモニア	0.19	0.2	ND
	プロピオン酸	0.022	0.02	0.003
	ノルマル酪酸	0.008	0.011	0.001
	イ吉草酸	0.003	ND	ND
	ノルマル吉草酸	0.004	ND	ND
	硫化水素	0.009	0.008	0.001
	メチルメルカプタン	ND	ND	ND
	硫化メチル	0.002	0.002	ND
	二硫化メチル	0.003	0.002	ND
	臭気指数	11.1	16.9	<10

気温(°C)、各種悪臭物質(ppm)、ND：検出限界以下 —：未測定

酪農家 4 戸のふん乾燥施設における臭気成分濃度を表 13 に、2 回目の調査としてその内の 3 戸のふん乾燥施設、牛舎及び敷地境界線上の臭気

成分濃度を表 14 に示した。ふん乾燥施設では、硫黄化合物に比べアンモニア及び低級脂肪酸の発生が目立ち、ほとんどが臭気強度 2.5 を超えていた。J

農家においては、ふん尿混合物（スラリー）を乾燥ふんに混合して投入する方法をとっているが、

予想していた程の硫化水素の発生はみられなかった。

表 13 ふん乾燥施設における臭気成分濃度(ppm)

農家	場所	気温 (°C)	アンモニア	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イ吉草酸	ノルマル吉草酸	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
H	投入口	20	6	0.010	0.0047	0.0023	0.0032	0.011	ND	0.0011	ND
	中間点	20	8	0.018	0.0084	0.0030	0.0036	0.0044	ND	0.00032	ND
I	投入口	20	2	0.029	0.0017	0.0043	0.0067	ND	ND	0.00079	ND
	中間点	20	3	0.047	0.021	0.0065	0.014	ND	ND	ND	ND
J	投入口	20	10	0.021	0.012	0.0029	0.0034	0.0092	ND	0.00041	ND
	中間点	20	1	0.0086	0.0054	0.0020	0.010	0.038	ND	ND	ND
K	投入口	23	34	0.032	0.013	0.0053	0.0089	ND	0.0097	ND	ND
	中間点	23	24	0.011	0.0041	0.0021	0.011	0.018	ND	0.00059	ND

ND：検出限界以下

表 14 ふん乾燥施設、牛舎内及び敷地境界線上の臭気成分濃度(ppm)

農家	場所	気温 (°C)	アンモニア	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イ吉草酸	ノルマル吉草酸	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
H	投入口	11	2	0.0033	0.0014	ND	ND	ND	ND	0.00034	ND
	中間点	11	0.5	0.011	0.0044	0.0023	0.0032	ND	ND	0.0014	ND
	取出口	11	0.2	0.016	0.0073	0.0043	0.0048	ND	ND	ND	ND
	牛舎	11	0.8	0.020	0.0083	0.0032	0.0046	0.011	ND	0.0032	ND
	境界	11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
I	投入口	9	1	0.0095	0.0032	ND	0.0020	ND	ND	0.00023	ND
	中間点	9	2	0.0036	0.0013	ND	ND	ND	ND	0.00079	ND
	取出口	9	0.2	0.039	0.016	0.0043	0.011	ND	ND	ND	ND
	牛舎	9	2.5	0.0067	0.0030	ND	ND	ND	ND	0.00084	ND
	境界	9	ND	ND	ND	ND	ND	0.0084	ND	ND	ND
J	投入口	7	0.5	0.013	0.0046	ND	0.0021	ND	ND	0.00041	ND
	中間点	7	3	0.011	0.0055	0.0018	0.0021	ND	ND	ND	ND
	取出口	7	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00059	0.014
	牛舎	7	2	0.021	0.012	ND	ND	0.020	ND	0.0075	0.014
	境界	7	ND	0.031	0.014	0.0033	0.0095	ND	ND	ND	ND

ND：検出限界以下

(2) 脱臭資材の効果試験

気温、液温、pH、臭気成分濃度及び臭気指数の推移を表 15 に示した。液温については、添加資材に関係なく 4 区とも同様な変化を示した。pH についても 4 区に資材による差は見受けられなかつ

た。アンモニア濃度は、調査期間中対照区が他の 3 区に対して高い値を示した。資材を添加した 3 区の間には、差は見られなかった。アンモニア濃度は時間の経過とともに上昇し、曝気の影響が出たと考えられる。低級脂肪酸濃度及び硫化水素濃度につい

ては、初期に高い値を示したが、その後時間の経過とともに低下する傾向にあったものの明確な差は認められなかった。また、各試験区間の差も

みられなかった。臭気指数は、調査期間中 40 以上の値を示し、脱臭効果は確認できなかった。

表 15 気温、液温、PH、臭気成分濃度及び臭気指数の推移

区分	項目	0分	30分	1時間	6時間	1日	2日	7日	14日	
A 区	気温	29	30	32	28	19	21	27	31	
	湿度	76	66	66	72	68	67	74	65	
	品温	25.4	25.4	25.4	25.8	23.9	21.8	24.1	25.1	
	pH	7.55	7.93	7.93	8.07	8.06	8.13	7.84	8.06	
	アンモニア	16	25	30	28	42	32	40	82	
	プロピオン酸	0.050	0.089	0.020	0.030	0.019	0.0090	0.020	0.027	
	ノルマル酪酸	0.17	0.21	0.050	0.069	0.062	0.042	0.050	0.12	
	イソ吉草酸	0.34	0.50	0.11	0.14	0.12	0.065	0.12	0.24	
	ノルマル吉草酸	0.58	0.31	0.060	0.098	0.061	0.042	0.070	0.062	
	硫化水素	727	481	370	183	148	182	169	178	
	メチルメルカプタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	硫化メチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	二硫化メチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	臭気指数	59.9	53.7	53.7	56.2	56.2	56.2	42.4	42.4	
B 区	品温	25.5	25.2	25.3	25.9	23.6	21.4	23.7	25.1	
	pH	7.61	8.05	8.15	8.21	8.09	8.17	7.94	8.11	
	アンモニア	19	30	32	21	41	36	46	64	
	プロピオン酸	0.060	0.67	0.090	0.023	0.028	0.0092	0.010	0.022	
	ノルマル酪酸	0.13	0.15	0.25	0.17	0.22	0.053	ND	0.040	
	イソ吉草酸	0.45	0.59	0.87	0.22	0.52	0.17	ND	0.29	
	ノルマル吉草酸	0.66	0.30	0.34	0.24	0.046	0.10	ND	0.031	
	硫化水素	826	451	177	156	169	189	363	185	
	メチルメルカプタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	硫化メチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	二硫化メチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	臭気指数	59.9	57.4	51.2	53.7	48.7	42.4	56.2	42.4	
	C 区	品温	25.2	25.4	25.4	25.9	24	21.6	24.6	25.1
		pH	7.65	7.99	8.13	8.13	8.15	8.18	7.85	8.05
アンモニア		23	32	36	26	38	32	38	74	
プロピオン酸		0.060	0.28	0.28	0.032	0.012	0.012	0.010	0.048	
ノルマル酪酸		0.17	0.37	0.35	0.079	0.068	0.052	0.030	0.15	
イソ吉草酸		0.23	1.1	1.1	0.16	0.069	0.078	0.070	0.32	
ノルマル吉草酸		0.080	0.42	0.34	0.12	0.32	0.10	ND	0.089	
硫化水素		583	425	128	187	121	306	220	258	
メチルメルカプタン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
硫化メチル		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
二硫化メチル		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
臭気指数		56.2	53.7	54.9	52.4	49.9	56.2	53.7	42.4	
対照区		品温	25.8	25.3	25.5	25.8	24.1	21.4	24.4	26.1
		pH	7.68	8.13	8.23	8.28	8.17	8.32	8.00	8.16
	アンモニア	35	49	48	40	42	50	60	100	
	プロピオン酸	0.13	0.26	0.22	0.021	0.011	0.048	0.010	0.071	
	ノルマル酪酸	0.16	0.33	0.32	0.068	0.056	ND	0.030	0.18	
	イソ吉草酸	0.50	1.0	0.90	0.14	0.099	ND	0.090	0.48	
	ノルマル吉草酸	0.20	0.25	0.25	ND	0.061	ND	0.020	0.071	
	硫化水素	1030	379	38	190	170	188	489	179	
	メチルメルカプタン	ND	ND	28.3	ND	ND	ND	ND	ND	
	硫化メチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	二硫化メチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	臭気指数	57.4	52.4	47.4	54.9	46.2	54.9	56.2	42.4	

気温・品温(°C)、湿度(%)、各種悪臭成分(ppm)

参考文献

- 1) 家畜ふん尿の脱臭資材実態調査、1993、栃木県畜産試験場
 - 2) 家畜ふん尿の悪臭防止に関する試験、1996、栃木県畜産試験場研究報告第12号
 - 3) 亀田ら、畜産臭気の発生実態調査、1997、群馬県畜産試験場研究報告4号
 - 4) 本多ら、飼育管理技術改善による臭気軽減に関する試験、1992、神奈川県畜産試験場畜産環境成績書
 - 5) (財)畜産環境整備機構、家畜ふん尿処理・利用の手引き
-