

産卵鶏に対する飼料添加型抑臭資材の効果

誌名	岡山県総合畜産センター研究報告 = Bulletin of the Okayama Prefectural Center for Animal Husbandry & Research
ISSN	09154728
著者	田辺, 武彦 古川, 陽一 額田, 和敬
巻/号	7号
掲載ページ	p. 23-27
発行年月	1996年3月

産卵鶏に対する飼料添加型抑臭資材の効果

田辺武彦 古川陽一 額田和敬[※] 内田 恵
白石 誠 田原鈴子

要 約

飼料添加型抑臭資材のうち21資材について、ズートロンに収容した産卵鶏に用法の最大用量で4週間投与し室内臭気を調査した。11資材はある程度の悪臭物質除去率が認められ、うち8資材を再試験した。麹菌・枯草菌・乳酸菌混合の1資材はアンモニア、硫黄化合物系4物質の総量及び低級脂肪酸系4物質の総量の除去率が11~50%であり、室内臭気は軽減した。木酢液・木炭末混合の1資材は3項目の除去率が9~40%であったが室内臭気は軽減しなかった。ほかの6資材は除去率の再現性がなく室内臭気も軽減しなかった。8資材について最大用量で16週間投与したところ産卵率、飼料要求率、卵殻強度及びハウユニットは対照区と有意差はなかった。

キーワード：産卵鶏，混合飼料，抑臭資材，悪臭物質，生産性

緒 言

鶏舎内の鶏糞から発生する悪臭物質を抑制すれば、地域環境の保全効果だけでなく、鶏舎内の労働環境と飼育環境は改善され、生産性も向上すると思われる。

現在、養鶏場で実施されている抑臭対策のうち、飼料添加型抑臭資材の投与は省力的であり、また、鶏の体調を整えて生産性或いは生産物の品質向上が期待できるとして関心を集めているが、効果については一定した評価が得られず、養鶏家は資材選択に苦慮している。

そこで、資材の選択指針を作成するために、主要成分及び農家の関心の程度によって選定した21資材につ

て、室内環境が調整できる実験室（ズートロン）を用いて抑臭効果〔試験1〕を検討した。そして、効果が期待された資材のうち主要成分及び抑臭成績から8資材について、再現性と経済的な投与量〔試験2〕及び生産性と卵質への影響〔試験3〕を検討した。

〔試験1〕……21資材の抑臭効果と卵質に及ぼす影響の検討

材料及び方法

1. 供試資材

飼料添加型抑臭資材62資材のなかから、成分及び農家の関心の程度を考慮して21資材を選定し供試した。

表1 供試資材と主要成分

主 要 成 分	資 材								材												
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W
糸状菌、放線菌、 枯草菌、乳酸菌、 連珠菌、酵母、 酵母、麹菌、 酵母、多菌数素	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
樹木エキスを抽出した液												○	○	○	○	○	○				
木炭、竹炭、 その他									○	○	○						○	○	○	○	○

※ 現 岡山県津山家畜保健衛生所

供試資材の主要成分は表1に示した。

2. 供試鶏, 試験鶏舎

供試鶏は白レグ系産卵鶏を用い, 30週齢から室内環境を一定に調整できる鶏舎(ズートロン=4室構造)の単飼ケージに収容し, 1資材1室として延べ21室で試験した。鶏は入れ替えしないで供用し, 試験期間は8週間単位として最初の4週間は通常飼料を給与し(無投与期), その後の4週間は資材の添加飼料を給与した(投与期)。資材の投与量は説明書に示す最大用量とした。

ズートロンの室内条件として, 収容密度はm²当たり2.57羽(24羽/室), 室温は21.0±2.0℃, 湿度は無調整とした。換気量は試験室容量の概ね9倍にあたる毎時173m³に設定したが, 換気量の目安として室内の炭酸ガス濃度を0.06±0.02%に保つように毎週調整した。

飼育管理は不断給餌, U字型桶給水そして除糞は2週間毎とした。試験は1994年6月から開始した。

3. 調査方法

アンモニア(NH₃)は検知管により除糞前の3日間測定し平均値を用いた。硫化水素(H₂S), メチルメルカプタン(MM), 硫化メチル(DMS), 二硫化メチル(DMDS), プロピオン酸(P), ノルマル酪酸(n-B), ノルマル吉草酸(n-V)及びイソ吉草酸(i-V)の8物質はガスクロマトグラフ法により測定した。

悪臭物質を測定するための原臭気は, 除糞当日に室内中央部で床面から1mの位置に挿入した内径8mmのアルミパイプから採取した。その他の臭気調査として, 除糞当日に室内に入って官能的な臭気調査を5~12名で行った。なお, 無投与期前半2週間の成績は, 前の資材の影響が残っていると考え, 後半2週間と投与期4週間の成績から抑臭効果を検討した。

結果及び考察

1. 悪臭物質の除去率

表2に延べ21室の無投与期の平均悪臭物質濃度と変動係数を示した。ズートロン室内の温度, 湿度及び換気量をほぼ一定にしたにもかかわらず, NH₃を除いて各物質とも変動係数は大きかった。そこで, NH₃は単独で除去率を求めたが, H₂S, MM, DMS及びDMDSの4物質は硫黄化合物系(硫黄系)の総量として, P, n-B, n-V及びi-Vの4物質は低級脂肪酸系(VFA系)の総量として除去率を求めた。

21資材の主要成分と悪臭物質除去率の間には特別な関係は認められなかった。

抑臭効果を判定する上で除去率の最低有効ラインを示した報告は見あたらないが, 表2から変動係数の最低が20.4%であったことを参考に, 除去率20%以上を暫定有効ラインとして資材を検索した。これに該当する資材は表3のとおり11資材があった。3項目とも除去率20%以上を示した資材はD, Nの2資材, 2項目のものはRの1資材, 1項目だけのものはC, E, F, H, L, Q, S, Vの8資材であった。

表2 無投与期の悪臭物質(21室平均)

		悪臭物質	濃度(ppm)	変動係数
試験		アンモニア	9.9	20.4
		硫黄系の総量	0.0204	43.5
		VFA系の総量	0.00286	89.3
1		硫化水素	0.0051	78.1
		メチルメルカプタン	0.0042	74.1
		硫化メチル	0.0094	33.9
		二硫化メチル	0.0017	64.7
		プロピオン酸	0.00157	72.2
		N-酪酸	0.00117	111.7
		N-吉草酸	0.00009	183.8
		I-吉草酸	0.00003	224.4

表3 投与期の悪臭物質除去率(試験1)

悪臭物質	資材										
	C	D	E	F	H	L	N	Q	R	S	V
アンモニア	-22	37	-24	-8	-22	26	30	24	22	-28	26
硫黄系の総量	3	28	-136	33	-6	14	20	12	-18	9	17
VFA系の総量	71	36	24	-4	64	-177	66	-199	75	56	-93

表4 投与期室内の臭気官能検査成績(試験1)

項目	資材										
	C	D	E	F	H	L	N	Q	R	S	V
アンモニアの臭気軽減	強	弱 甘酸い ○	弱	弱	強	弱 甘い △	弱 甘い ○	強	強 酸臭 ○	強 酸臭 ○	弱 石臭

注: ○は無投与期より軽減, △はやや軽減

2. 室内臭気官能検査成績

表4に室内の臭気官能検査成績を示した。悪臭物質除去率の成績から効果が期待されたD, Nの2資材は、室内に入ったときのアンモニア臭が弱く、他の臭気も不快感がなく臭気は軽減したと感じた。R, Sの2資材はアンモニア臭が強いにもかかわらず臭気が軽減したと感じたが、これは木酢液由来の酸味臭によるマスキング効果と思われる。

〔試験2〕……8資材の抑臭効果再現性と経済的投与量の検討

材料及び方法

1. 供試資材

試験1の成績から悪臭物質除去率が1項目でも20%以上を示した資材のうち、主要成分と抑臭成績等を考慮してC, D, L, N, Q, R, S, Vの8資材を供試した。

2. 供試鶏, 試験鶏舎

供試鶏は白レグ系産卵鶏を用いて、33週齢からズートロンの単飼ケージに収容し、1資材2室の延べ16室で試験した。鶏は資材毎に入れ替えて、試験期間は無投与期2週間と投与期4週間の6週間単位とし、資材の投与量は説明書に示す最大用量のほか最小用量の1/2の2水準とした。

ズートロン室内の湿度は72±7%に設定したほか、ニップル給水にしたことで堆積糞の水分が低下して悪臭物質の発生量が分析下限値に達しない場合もあると予測されたので、換気量は若干抑え炭酸ガス濃度としては0.07±0.02%にした。

飼育管理は飲水をニップル給水に代えたほかは試験1と同じ方法で行った。試験は1995年6月から開始した。

3. 調査方法

NH₃等悪臭物質の測定及び臭気官能検査は試験1と同じ方法で行った。そして抑臭効果の検討は、無投与期2週間と投与期4週間の成績を比較した。

結果及び考察

1. 悪臭物質除去率

表5に延べ16室の無投与期の悪臭物質濃度と変動係数を示した。ニップル給水にして室内の湿度も調整したところ、各室の糞の状態はかなり均一化されたが変動係数は大きい傾向にあった。

そこで、試験1と同じく悪臭物質除去率はNH₃, 硫黄系及びVFA系で求め、除去率20%以上を暫定有効ラインとして資材を検索した。

表6に投与量と悪臭物質除去率を示した。最大用量区の場合、D資材はNH₃とVFA系の除去率が20%以上を示し、試験1の成績と比較して概ねではあるが再現性が認められた。S資材はNH₃とVFA系の除去率が20%以上を示し、VFA系の除去率に再現性があった。

これに対して、N資材は試験1では3項目ともある程度の除去率を示したが、試験2ではNH₃とVFA系の除去率はマイナスになった。そしてC, Lの2資材はNH₃の除去率が8%及び2%しかなくQ, R, V資材ではマイナスであった。この6資材は、鶏糞から発生する悪臭の主要物質であるNH₃の除去率が低く、そして再現性に乏しい成績を示したので、安定した効果はあまり期待できないと思われた。

最小用量の1/2量を投与すると、D資材ではNH₃, 硫黄系及びVFA系の除去率はかなり低下しており、

表5 無投与期の悪臭物質 (16室平均)

		悪臭物質	濃度(ppm)	変動係数
試験		アンモニア	5.6	29.6
		硫黄系の総量	0.0347	63.7
		VFA系の総量	0.0020	20.3
2	硫化水素	0.0093	19.7	
	メチルメルカプタン	0.0090	69.0	
	硫化メチル	0.0142	116.6	
	二硫化メチル	0.0022	60.2	
	プロピオン酸	0.0013	16.4	
	N-酪酸	0.0007	31.2	
	N-吉草酸	0.00001	387.3	
I-吉草酸	0.00001	387.3		

表6 投与量と悪臭物質除去率 (試験2)

(%)

投与量	悪臭物質	資材							
		C	D	L	N	Q	R	S	V
最大用量区	アンモニア	8	50	2	-11	-28	-15	37	-15
	硫黄系の総量	-12	11	-37	72	-24	-8	9	-13
	VFA系の総量	-83	21	-196	-3	15	-263	40	13
最小用量の1/2量区	アンモニア	-5	27	-17	-117	-5	-18	-14	-38
	硫黄系の総量	-96	3	3	-33	-34	-6	25	-42
	VFA系の総量	-190	-278	-37	15	18	12	13	-150

S資材ではNH₃除去率がマイナスになった。よって、D、S資材とも投与量を少なくして資材費の低減を図ることは期待できないと思われた。

表7に最大用量区の投与期別の悪臭物質除去率を示した。第2週と第4週の成績にはほとんど差を認めなかったため、試験のための最短投与期間は高橋ら¹⁾が示す2~3週間で十分と思われた。

抑臭効果について高橋ら¹⁾吉浪ら^{2), 3)}は、NH₃の発生を抑制する資材としてゼオライト、土壤菌、コウジ菌をあげており、NH₃の発生量は対照区の76%或いは1/3になったとしている。我々とは臭気採取法が異なり、又、効果のある資材は一致していないが、抑臭の程度があまり高くない点は今回の試験と同じであった。

2. 室内の臭気官能検査成績

表8に室内の臭気官能検査成績を示した。D資材は試験1、試験2ともにアンモニア臭が弱く臭気軽減も認めた。試験1で臭気軽減を認めたL、N、R、S資材は、試験2ではアンモニア臭が強く、そのうえ麴臭或いは生臭さ等も感じて臭気軽減は認められなかった。

〔試験3〕……8資材の生産性と卵質に及ぼす影響の検討

材料及び方法

1. 供試資材

〔試験2〕と同じ8資材(C、D、L、N、Q、R、S、V)を用いた。

2. 供試鶏、試験鶏舎

供試鶏は白レグ系産卵鶏を用い、開放鶏舎の単飼ケージに収容し33週齢から供試した。

試験区分は対照区及び資材毎の全9区として、各区100羽の4反復実験を1995年6月から開始した。資材は最大用量で16週間投与し、飼料は不断給餌、飲水はニップル給水とした。

3. 調査方法

生産性については産卵個数、産卵量、飼料摂取量を全期間調査した。卵質については第4週末と第16週末に卵殻強度、ハウユニット及び卵黄色を各区15個ずつ検査した。

表7 投与期別の悪臭物質除去率 (試験2 最大用量区)

(%)

投与期	悪臭物質	資材								
		C	D	L	N	Q	R	S	V	
第2週	アンモニアの総量	19	51	6	-7	-18	8	44	5	
	硫黄系の総量	-15	10	-38	75	-10	11	15	-21	
	VFA系の総量	-203	13	-435	-30	20	-513	42	31	
第4週	アンモニアの総量	-3	49	-1	-14	-37	-37	29	-35	
	硫黄系の総量	-8	12	-35	69	-37	-27	3	-6	
	VFA系の総量	38	29	44	25	10	-13	39	-6	

表8 投与期室内の臭気官能検査成績 (試験2 最大用量区)

項目	資材								
	C	D	L	N	Q	R	S	V	
アンモニア臭 他の臭気軽減	強 甘酸い	弱 △	強 麴臭	強 酸臭	強 生臭	強 木酢臭	強	強	

注：○は無投与期より軽減、△はやや軽減

結果及び考察

1. 生産性

最大用量で投与した場合の生産性の成績を表9に示した。産卵率は対照区が89.0%に対して、8資材は86.2~91.9%であったが有意差は認められなかった。日産卵量、飼料摂取量及び飼料要求率も有意差は認められなかった。生産性に関してはゼオライトの3週間投与¹⁾、土壤細菌、コウジ菌、樹液及びユッカ抽出物製剤の47週間投与^{2), 3)}では生産性の向上或いは低下はなかつ

たとしている。

2. 卵質

最大用量で投与した場合の卵質検査成績を表10に示した。ハウユニット、卵殻強度は生産性に関する報告^{2), 3)}と同じく差がなかった。卵黄色ではV資材のカラーファン値が対照区に対して、第4週及び第16週ともそれぞれ1.7、1.2有意に低かった。V資材区の飼料摂取量は資材添加量を差し引いても劣っていなかったこと、他に報告例がないので原因は明らかでなかった。

この試験は、飼料添加型抑臭資材の選択指針を作成

表9 生産性 (試験3 33~49週齢)

(% , g)

項目	対照区	C	D	資 L	N	Q	材 R	S	V
産卵率	89.0	90.3	91.6	91.4	90.3	86.2	89.1	91.9	89.3
日産卵量	57.6	57.7	58.6	58.3	58.1	55.3	56.8	58.4	58.1
飼料摂取量	110.2	110.7	112.1	110.9	110.7	109.1	110.8	109.5	114.4
飼料要求率	1.91	1.92	1.91	1.90	1.91	1.98	1.96	1.88	1.97

表10 投与期別卵質検査成績 (試験3)

(卵殻強度: kg, 卵黄色: カラーファン値)

投与期	項目	対照区	C	D	資 L	N	Q	材 R	S	V
第4週	卵殻強度	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4
	ハウユニット	87.5	90.0	90.8	87.6	92.5	91.2	87.8	87.3	89.2
	卵黄色	9.7a	9.0	9.3	9.4	9.3	9.1	9.1	8.9	8.2b
第16週	卵殻強度	3.2	3.1	3.2	3.4	3.1	3.2	3.3	3.2	3.3
	ハウユニット	83.7	88.4	86.2	85.5	82.3	84.0	81.3	81.7	80.0
	卵黄色	10.3a	9.9	9.8	9.9	9.8	10.2a	9.4	9.5	9.1b

数値右の異符号間には1%水準で有意差あり

するために行ったが、抑臭効果のある成分を特定できなかったこと、悪臭物質除去率の再現性に乏しかったことから各資材の成績を列挙するにとどまった。

文 献

- 1) 高橋朋子・鈴木睦美・福光健二 (1993) 飼料添加資材による鶏ふんの悪臭抑制: 群馬農業研究C畜産, 第10号, 161~168
- 2) 吉浪彰洋ら (1992) 飼料混合物の給与が生産性及び卵質改善と鶏糞脱臭に及ぼす影響: 京都畜研成績, 32, 90~96
- 3) 吉浪彰洋ら (1994) 同上: 京都畜研成績, 34, 101~105