

第4表 産卵期の成績(21~72週令)

飼料給与法		項 目	産 卵 率	卵 重	飼料摂取量	飼料要求率	卵 1 kg 当たり 飼 料 費
育成期	標準方式		66.1 %	57.2 g	105.1 g	2.87	113.7 円
	2段階切替方式		66.9	57.3	105.4	2.82	111.7
産卵期	標準方式		66.4	57.2	105.1	2.85	112.7
	3段階切替方式		66.7	57.2	105.3	2.84	112.7

注. 1) 全国8場所の試験成績による。

2) 卵 1 kg 当たり飼料費は 0~72 週令

4 ま と め

以上の結果を要約すると次のとおりである。

1 育成期の飼料給与法を幼・大雛の2段階切替方式とすることは、飼料費の節減と給餌の単純化の点で有効である。

2 初産期には高蛋白質飼料を給与しても産卵等とその効果は認められず、むしろ飼料費が高つくので有効な手段とはいえない。

3 産卵最盛期には飼料摂取量が多いため蛋白質水準 14 % でも産卵等に悪影響がみられなかった。そして、卵 1 kg 当たり飼料費も安いことから有効な方法と考えられた。しかし、第4区は当场独自の設計であっ

たこと等から蛋白質含量 14 % が適当かどうかはさらに検討が必要と思われた。

4 産卵後期には 19 % の高蛋白質飼料を給与してもその効果は認められず、また、蛋白質含量を 14 % に下げて給与してもその影響は認められなかった。したがって、産卵後期に低蛋白質飼料を給与することは、飼料費を節減できることから有効な手段と認められた。

5 暑期には飼料摂取量が減少することから、比較的高い産卵を維持している場合には高蛋白質飼料を給与して必要養分を満たす必要があると考えられる。

6 鶏の蛋白質含量は主として、産卵率および飼料摂取量を考慮して決めた方が妥当であると推察された。

簡易水洗冷却および土壌脱臭装置による脱臭効果等について

穴 戸 正 徳

(福島県養鶏試)

1 は じ め に

今まで鶏糞処理は、比較的簡単な天日乾燥および棚干し、または土地に直接還元する方法等であったが、最近では、養鶏規模の拡大と市街化と相まって、従来の慣行的な処理方法では悪臭がひどく、生活環境汚染の要因となっている現況である。

ところが、鶏糞の悪臭防除対策については、試行錯誤的に試験研究がなされているものの、いずれも実用化の成果がみられない。

そこで本試験場において今回、農機研で開発された土壌脱臭装置に、新たに水洗冷却装置を併設して、排ガス等の問題点を解明し、さらに、水洗冷却の構造、臭気度および経済性についても検討したので、その成績、調査項目等について紹介し参考にする。

2 材料および方法

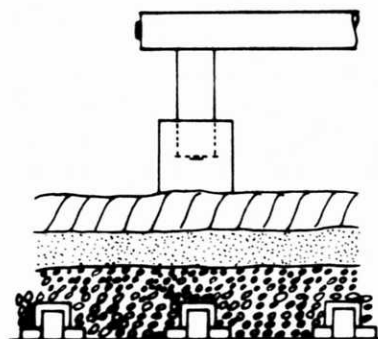
1 供試材料

- (1) 1万羽用鶏糞乾燥機一式
- (2) 土壌層濾過脱臭装置(第1図、農機研型、当場式)

総面積 33 m²、土壌(腐植土) 13.2 m³である。

水洗冷却装置を試作するまでは再燃焼方式で土壌脱臭装置に排ガス温度 100℃ を直接通煙せざるを得ないために、脱臭装置は長い年月使用が可能にもかかわらず、半年でその機能を失ってしまった。その原因を考えてみると冷却しなかった点と、砂層の砂粒子径(メッシュ)があまりにも小さかったのでタールが砂層(20 cm) 1/3 くらいまでたまり、土壌層に排ガスが通過しないようになったためである。

材料名	層厚のさ	大きさ
土 壤	45 ^{cm}	
小砂利	20	0.8~1.2 ^{cm}
砂 利	25	5~6 [〃]
玉 石	25	20~25 [〃]
U字溝		内径18 [〃]
ブロック		39×19×10 [〃]
サラン網	中仕切用	除虫網2mm目



第1図 土壤層濾過脱臭装置

土壤層は、設置した時とほとんど変わらない状態で、臭気の吸着が充分行われなかったと思われる。その為、砂層を小砂利に、また、土壤層を交換改善して実施した。

(3) 簡易水洗冷却装置試作明細(2塔分)

装置は第2図、資材費明細は第1表に示す。

特 徴

① 冷却塔は廃品ドラム缶利用で、入手しやすく安価である。

② 冷却塔に出入口を設け、コークスの目詰り、ロストルの交換および清掃に便利ようにした。

③ 水量をバルブにより自在にできる圧力噴霧方式を取り入れた。

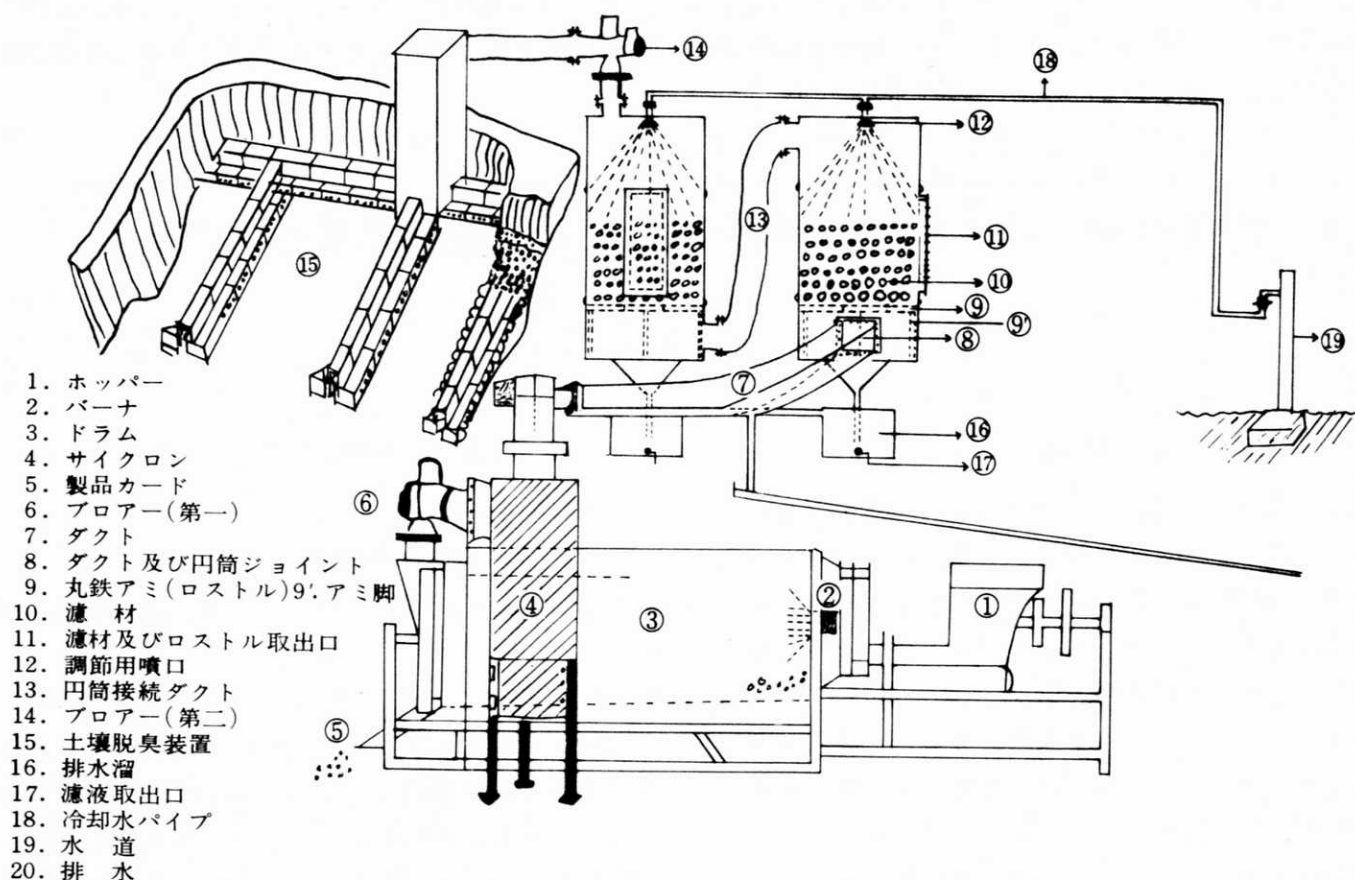
④ ロストルは丸鉄16mmφを使用したために耐用年月が長く、しかも3等分にして交換に便利にした。

⑤ 廃水受の下部に残渣物(タール等)の取出口を設けた。

⑥ 水量は毎時、約1㍓で通常使用されている水洗冷却脱臭式より少なく済む。

⑦ 設置場所は乾燥機の側上方につり上げ式で床面積をとらない。

(4) 発臭防止剤(エフニック)



第2図 簡易水洗冷却および土壤濾過脱臭装置

第1表 簡易水洗冷却装置資材費

材 料 名	規 格	数 量	単 価	金 額	備 考
ド ラ ム 缶	90×57.5 cm	2 コ	1,500 円	3,000 円	ガス冷却塔
コークス (大)	中塊 25K	2 袋	600	1,200	濾材下部に使用
〃 (小)	小 〃	2 〃	600	1,200	〃 上 〃
ロストル	56.0 cm ϕ (16mm)	2 枚	500	1,000	3等分にした
水量調節噴口		2 コ	750	1,500	圧力噴ム方式
ダ ク ト		5 m	1,000	2,000	
排水溜構	29×24×45 cm	2 コ	500	1,000	残渣溜
ボルトおよび ベ ン		2 塔分	500	1,000	コークスおよびロストル取出口 のボルトおよび塗装
石 綿	1 巻		800		取出口のパッキン
工 事 費				3,805.0	
合 計				50,050	

2 臭気および風圧等の測定

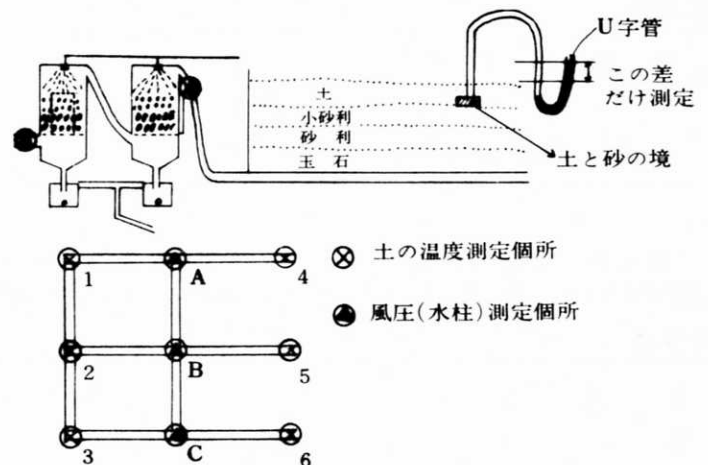
- (1) 臭気度測定 (食塩水平衡法による)
- (2) 風圧および土壌温度測定 (第3図)
- (3) 土壌および排水成分の分析は蒸溜法によった。
- (4) 鶏糞の成分は肥料分析法によった。

3 調査成績

- 1 土壌フィルター温度 第2表に示す。
- 2 風圧 第3表に示す。
- 3 土壌成分 第4表に示す。
- 4 廃水成分 (水洗冷却) 第5表に示す。

なお、水量は1t/時で水洗冷却後の排ガス温度は39～43℃であった。

- 5 鶏糞成分 (乾物) 第6表に示す。



第3図 風圧および温度の測定

第2表 土壌フィルター温度

方 法	測 定 個 所	開 始 前	8 時 間 目	備 考
水洗しない場合	1	13 ℃	52 ℃	水洗せず 水洗した 開始前気温 13 ℃ 14 ℃ 8時間目気温 16 16 土壌の乾湿および耕起状態により若干、土壌温度に影響がある。
	2	10	58	
	3	12	56	
	4	9	48	
	5	13	55	
	6	10	53	
	平 均	11.2	53.7	
水洗した場合	1	13	18	
	2	10	20	
	3	17	22	
	4	8	12	
	5	18	22	
	6	10	17	
	平 均	12.7	18.5	

第3表 (1) U字管式(水柱)

測定箇所	水柱	備考
A	3.0 mm	} 土壌フィルター中央部
B	4.0	
C	4.0	

(2) 風速および風圧

個所	風速 風圧	ブローアー(1台)使用			備考
		m/s	アネモスター水柱	U字管水柱	
水洗前		6.8~7.0/S	5.0~6.0 mm	4.2 mm	土壌フィルター排水口
水洗後		4.2~4.7/S	7.0~7.2	6.0	
排水口		4.2/S	6.0~6.9		

第4表 土壌成分(腐植土)原土当たり

採取時	成分	NH ₃ -N(ppm)	pH	備考
水洗冷却前		26.3	5.6	福島県農試農芸化学部分析
〃 8時間目		120.5	5.6	
終了24時間経過後		75.6	5.6	

第5表 水洗冷却廃水成分

捕集水	成分	NH ₃ -N(ppm)	pH	備考
水道水			6.2~6.3	捕集時温度67℃ 1%食塩水捕集 } 分析は(3)に同じ
廃水		28.0	6.4	
排ガス捕集水		14.0	4.7	

第6表 鶏糞成分(乾物%)

区分	成分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	水分	灰分	備考
生鶏糞		3.55%	3.42%	1.28%	0.84%	78.28%	22.94%	発臭防止剤10% 添加
乾燥鶏糞		4.74	4.09	1.90	1.55	22.96	41.29	

注. 福島県農試 農芸化学部分析

第7表 臭気度(食塩水平衡法)

回数	1回目	2回目	平均	臭気減少(%)	備考
処理区分					
再燃焼前	251	223	237	24.9	S46.8.24 測定
〃 後	189	167	178		46.8.29 〃
水洗冷却前	119	182	150		47.2.24 〃
〃 後	52	81	66		〃 〃

6 臭気度 第7表に示す。

9 乾糞1kg当たりの所要経費(両式の比較)

7 乾燥機運転時間および乾燥仕上量 水洗冷却

第10表に示す。

式(7日間の測定値より年間推定) 第8表に示す。

10 経済性 第11表に示す。

8 燃料使用量 第9表に示す。

第8表 乾燥機運転時間および乾燥仕上量

項 目	延 べ 運 転 時 間	生 鶏 糞 処 理 量			乾 燥 鶏 糞 仕 上 量				乾糞1kg 当 たり 所 要 時 間
		総処理量	1時間 当 たり	1日 当 たり	総仕上量	仕 上 率	1時間 当 たり	1日 当 たり	
水洗冷却 (7日間)	16.38 (2.05日)	3,071.0 ^{kg}	187.5 ^{kg}	1,500 ^{kg}	868 ^{kg}	35.38%	53.0 ^{kg}	424 ^{kg}	1.08 ^分
年間推定	851.7 (106.5日)	159,692.0	187.5	1,500	45,136.0	35.38	53.0	424	1.08

注. 年間推定は再燃焼式も水洗冷却式も仕上率において差のないものとみなして算出(ただし両式の期間別の調査は実施)した。

第9表 燃 料 使 用 量

項 目	重 油 使 用 量					備 考
	時 間	総 ℓ	1時間 当 たり ℓ	1日当たり ℓ	乾糞1kg 当 たり ℓ	
再 燃 焼 式 (延245日間)	588.15 (73.5日)	12,698.6	21.6	172.7	0.41	年間の推定は1週間の測定値より算出
年 間 推 定 (延365日)	876.0 (109.5日)	18,921.6	21.6	172.7	0.41	
水 洗 冷 却 式 (延7日間)	16.38 (2.05日)	175.5	10.72	85.7	0.20	
年 間 推 定 (延365日)	851.7 (106.5日)	9,127.0	10.72	85.7	0.20	

第10表 乾糞1kg当たりの所要経費(両式比較)

項 目	原 価	使用量	単 価	金 額		備 考
				再燃焼式	水洗冷却式	
燃 料 費	円	t	円	円	円	重油1ℓ 14.0円
電 力 費			14.0	5.74	2.80	
労 賃			4.3	0.09	0.09	1KW 4.3円 1日平均 9.2KW
包 装 費				2.36	2.36	1日8時間労働 1,000円
乾燥機償却費	760,000			1.03	1.03	13K 詰, 袋5円, ミシン糸
土壤フィルター	129,880			1.99	1.99	1年300日使用 3年償却
水洗冷却装置	50,750				0.34	〃 〃
ミ シ ン	80,000				0.08	〃 5年 〃
水 道 費		0.021	38.0	0.13	0.13	〃 〃
雑 費					0.80	8時間 約8t
計					0.16	修繕費, 消耗品費
				11.34	9.78	

第11表 経 済 性

項 目	1 kg 当たり所要経費	推 定 数 量	金 額
再 燃 焼 式	1 1.3 4 円	15 4,7 6 0 kg	1,7 54,9 7 8 円
水 洗 冷 却 式	9.7 8	15 4,7 6 0	1,5 13,5 5 3
差	1.5 6	15 4,7 6 0	2 41,4 2 6

4 考 察

1 土壤温度

再燃焼式および水洗冷却式とも、開始前温度は12℃前後で8時間後の温度は前者では平均53.7℃、後者は18.5℃となり、水洗により排ガスの冷却効果は充分認められた。

2 風速および風圧

サイクロン直後で風速は6.7~7.0 / S, 風圧は42 mmであったが、水洗冷却装置通過後では、風速4.2~4.7 / S, 風圧は7.0~7.2 / mm A q, また、土壤中での風圧は測定箇所により、3.0, 4.0 mm A qの範囲であり、通常の一万羽用乾燥機の風速、風圧と同程度の数値を示し、水洗冷却塔を通過させなら支障はなかった。

3 土壤成分

土壤中でのNH₃の含有量がどのような推移をたどるかを見た。使用前の土壤にNH₃が26.3 ppm含まれ、通煙8時間後では120.5 ppmに昇り、通煙終了後24時間後では76.5 ppmに減少し硝化菌が有効に作用しているものと思われた。

pHについては差が認められなかった。

4 廃水成分

水洗冷却の廃水中にはNH₃が28.0 ppm検出され、その分NH₃が除去された。なお、排ガス捕集液中には14.0 ppmのNH₃が検出され、これは通煙後の土壤フィルターのNH₃含量測定の結果から、土壤に吸着され、硝化菌により酸化分解されるものと推測される。

5 臭気度(食塩水平衡法)

原料に発臭防止剤10%添加したものについての比較であるが、再燃焼式の平均臭気度は、燃焼前237であり、燃焼後では178になり、24.9%臭気が除去されることになる。

これに対して水洗冷却式は、冷却前150であったのが、冷却後66となり、半分以上の臭気が除去され、水洗冷却による効果は大きいものと思われる。

6 経 済 性

乾燥鶏糞1 kg生産に要する経費を試算すれば再燃焼式の場合11.34 円、水洗冷却式の場合9.78 円となり、前者よりも1.56 円安く仕上がり、年間に乾糞154,760

kg生産するとすれば約24万円程度後者の方が有利となろう。

5 要 約

鶏糞の悪臭の主成分はNH₃といわれ、これを除去することにより、悪臭の大半は解決されるであろう。

NH₃の除去に重点をおき、水洗によって排ガス中のNH₃の溶解除去と土壤フィルター中に導入される排ガスの冷却を目的に簡易水洗冷却装置を取り付け、その効果を検討し、次の結果を得た。

1 水洗冷却装置により、廃水中からNH₃が28.0 ppm検出され、水洗により除去された。

2 土壤フィルター中の平均温度は、水洗冷却によって、かなり低くなり、フィルター中の温度を下げる目的は充分達し得た。

土壤によりNH₃の除去は、土壤中の菌群(硝化菌)によってなされるもので、硝化菌の硝化能力は、土中の温度、湿度、pH等に関係するといわれ、これらの棲息および増殖に好適な条件が保たれることが望ましく、とくに土中の温度が30℃以下でないと硝化菌の充分な能力を発揮することができないとされている。

土壤中のNH₃の測定値より推測しても、排ガス中のNH₃の除去作用がスムーズに進行していると思われる。

3 経済的效果として乾糞1 kg生産の所要経費は、水洗冷却装置を取り付けることにより、再燃焼式よりも1.56 円安く、年間に154,760 kgの乾糞を生産すると推定すると約24万円の生産費の節約となる。したがって水洗冷却を取り付けることは経済的にもかなり有利であると考えられる。

終りに当たり、本試験の御指導をいただいた農機研渡辺鉄四郎理事に深く感謝する。

参 考 文 献

- 1) 農機研 3畜産公害と脱臭
- 2) 農林省 鶏糞の処理利用に関する研究
打合せ会議資料 昭46.3
- 3) 農林省畜産局 家畜糞尿処理Ⅱテキスト