



日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

畜産臭気の不快感軽減技術の 実証と優良事例



令和5年3月

一般財団法人 畜産環境整備機構

はじめに

畜産経営に起因する苦情発生状況では、悪臭関連は 54.2%を占め依然高い状況が続いています（令和 4 年農林水産省畜産局畜産振興課環境計画班調べ）。悪臭苦情の畜種別の苦情発生戸数の割合は、養豚、採卵鶏が最も高く、悪臭苦情発生率（飼養戸数あたりの悪臭苦情数）についても、養豚（6.8%）と採卵鶏（7.0%）が高い状況です。これまでも、様々な臭気対策が取られていますが、悪臭苦情数低減に結びついていないのが現状です。また、臭気対策には多大なコストがかかるため、畜産経営の存続や発展を図るためには、低コストな悪臭対策技術の開発普及が急務となっています。

これまで、畜産環境整備機構では、畜舎周辺に遮へい壁と散水ノズルを組み合わせた臭気及びダスト低減システムや芳香消臭剤に着目して研究を行ってきました。こまでの臭気指数だけに頼った畜産臭気の評価では、なかなか悪臭苦情の低減に結びつかなかったためです。不快臭の低減を目指し、新たな芳香消臭剤の探索や、遮へい壁に加えて芳香消臭剤を散布するシステムを組み合わせることで不快臭の低減効果の研究開発を行いました。

研究成果として得られた知見を大きく 5 つの成果としてとりまとめております。また、畜舎からの不快臭低減に取り組んでいる農家を調査し、優良だと思われる事例を紹介しています。

本手引き書が、畜産経営において臭気対策に取り組まれている生産者、行政機関等の関係者の皆様方の一助となり、畜産振興の推進に資することができれば幸甚です。

令和 5 年 3 月

一般財団法人 畜産環境整備機構

目 次

はじめに

1 . 臭気軽減資材散布による不快感軽減効果の実証	
① 不快感軽減効果の実証	1
② 気象連動型自動散布装置の開発	3
2. 浄化处理水利用による脱臭技術の実証	
① スクラバー方式による脱臭技術の実証	5
② 畜産汚水処理施設利用脱臭技術開発	7
3. 不快臭軽減に寄与する資材効果判定	9
4. 臭気対策の優良事例紹介	
(1) 軽石を使ったバイオフィルター	11
(2) 脱水機室と原尿槽の臭気を土壌で脱臭	13
(3) ファイバーボールを使ったバイオフィルター	15
(4) 散水法による鶏ふん堆肥化施設の脱臭	17
(5) 大風量希釈空中拡散方式による臭気低減	19
5. 事業推進委員会名簿及び執筆者	21

【成果 1】 臭気軽減資材散布による不快感軽減効果の実証

①不快感軽減効果の実証

畜産臭（主に豚舎臭）の不快感軽減のために芳香消臭剤を散布すると、風下 300m 地点の畜産臭の不快感を軽減する傾向が見られました。また、水のみ散布でも何も散布しない場合に比べて、不快感が軽減することが確認されました。これより、芳香消臭剤の散布コストの低減を図る為に、電磁弁を設置することで薬液と水ラインを別々に設けて交互に散布することで、散布コストを約 30%コストカットできることが確認されました。

1) 試験内容

市販されている芳香消臭剤の情報を収集し、畜産臭に対して最も不快感を軽減する芳香消臭剤を選定しました。畜舎周辺に遮へい壁と芳香消臭剤を散布するシステムを構築して、実際の畜舎から選定した芳香消臭剤を散布し、畜舎の敷地境界や風下地域の畜産臭の不快感に及ぼす影響について実証しました。また、芳香消臭剤等コスト削減に向けた散布方法について検討しました。

2) 試験結果

- (1) 各メーカーから販売されている芳香消臭剤（12 種類）の情報を収集し、畜産臭に対して最も不快感を軽減する芳香消臭剤を選定しました。また、1,000 倍希釈での散布がコスト及び畜産臭の不快感低減効果より推奨されました（【成果 5】不快臭軽減寄与する資材効果判定で説明）。
- (2) 遮へい壁上部から芳香消臭剤を散布することで、敷地境界や風下地域の不快臭の低減を試みました。遮へい壁から芳香消臭剤を散布する様子を写真 1 に示しました。臭気の採取位置を図 1 に示し、快不快感の結果を図 2 に示します。その結果、風下 300m 地点や臭気苦情民家前の畜産臭の不快感を軽減することが確認されました。また、水のみ散布でも何も散布しない場合に比



写真 1 遮へい壁+散水システム

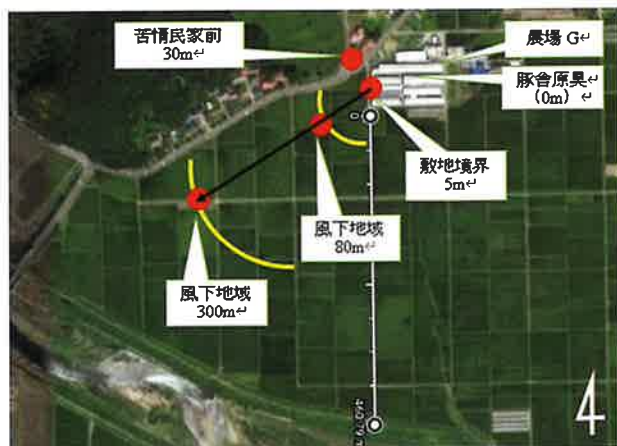


図 1 臭気の採取位置

べて、不快度が軽減することが確認されました。

- (3) 臭気緩和効果の認められた芳香消臭剤（1,000倍希釈）を気象連動型自動散布装置システムによって連続散布し、散布コスト等を検討しました。芳香消臭剤の散布コストをより低減する為に、散布方法（電磁弁を設置することで薬液と水ラインを別々に設ける）を変更しました。散布方法の改修後の様子を写真2に示します。昨年度同月日の散布コストと比較して薬液の散布コストが31%低減されました。

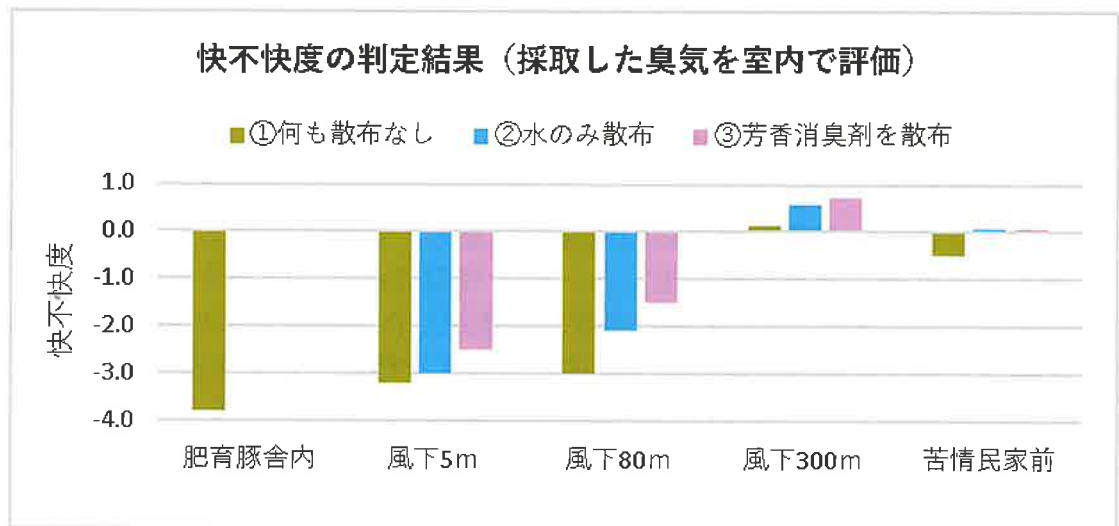


図2 芳香消臭剤もしくは水散布による各地点での快不快度

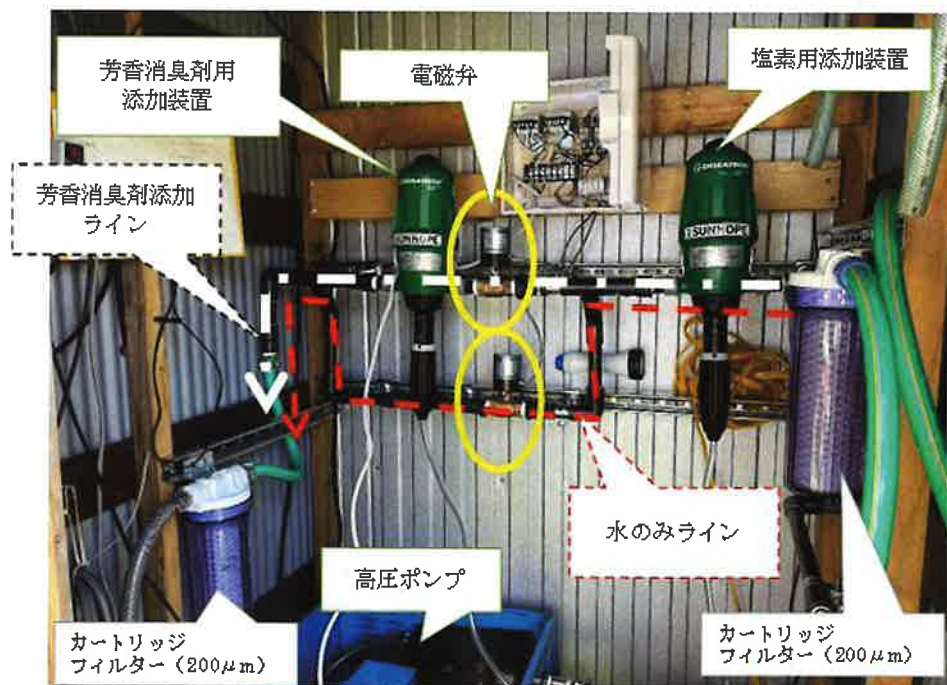


写真2 電磁弁を設置することで薬液と水ラインを別々に設けた様子

【成果 2】 臭気軽減資材散布による不快感軽減効果の実証 ② 気象連動型自動散布装置の開発

噴霧資材を効果的に散布するため、農場周囲の地形、気象条件に連動して芳香消臭剤と水を交互に噴霧する 2 系統噴霧の装置とタブレットで農場作業者が容易に操作できる制御システムを開発しました。

1) 試験内容

山や谷などの農場周囲の地形によってかぜの流れが変わり、農場から発生した悪臭は風下へ流れない場合があります。そこで農場周囲の市街地や住宅地に悪臭が到達する風向風速をコンピューターシミュレーションで予測しました。その風向風速のときに芳香消臭剤を散布するシステムを開発し、かつ農場の作業者が容易に操作できるコントローラーを開発し、検証しました。

2) 試験方法および結果

- (1) 気象測器、コントローラー、タブレットで構成された操作が容易なコントロールシステムを開発しました（写真 1）。実際に農場作業者に操作アンケートを行い、操作が楽である結果が得られました（表 1）。
- (2) 芳香消臭剤と水を交互に噴霧する噴霧装置を試作しました（写真 2）。
- (3) 農場近隣の住宅地に悪臭が到達すると予測された風向・風速の場合（散布気象条件）、芳香消臭剤を 10 分散布、5 分休止で休止後も散布気象条件が続く場合は、水を 10 分散布し、5 分休止としました。散布気象条件が続く場合はこれを交互に繰り返し、散布気象条件でない場合は水を 10 分散布し、10 分休止する制御としました。稼働条件を確認しました（図 1）。

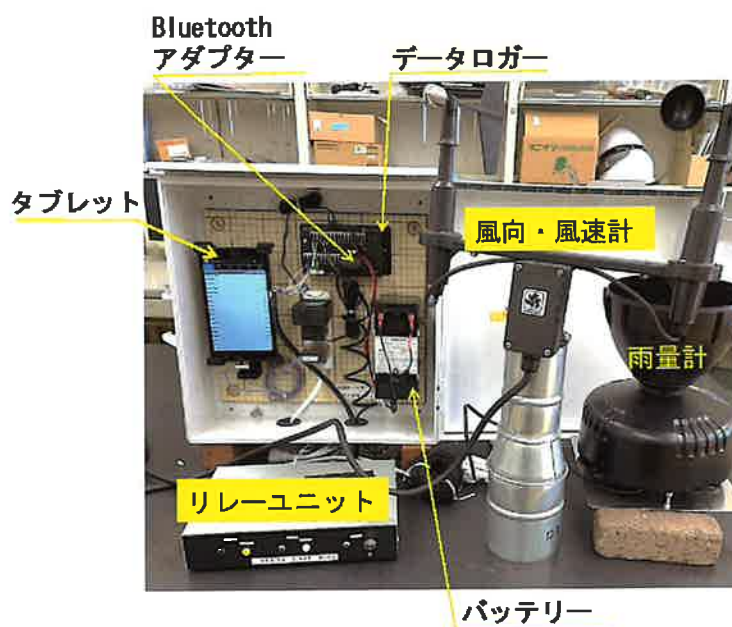


写真 1 コントロールシステム

表1 操作アンケート結果

操作内容		20代女性	20代男性	40代男性
1	立ち上げ	(3)	(3)	(3)
2	強制散布時刻の変更	(3)	(3)	(3)
3	風向条件の変更	(3)	(3)	(3)
4	風速条件の変更	(3)	(3)	(3)
5	強制散布	(3)	(3)	(3)
合計		15	15	15

注：楽(3)、普通(2)、面倒くさい(1)

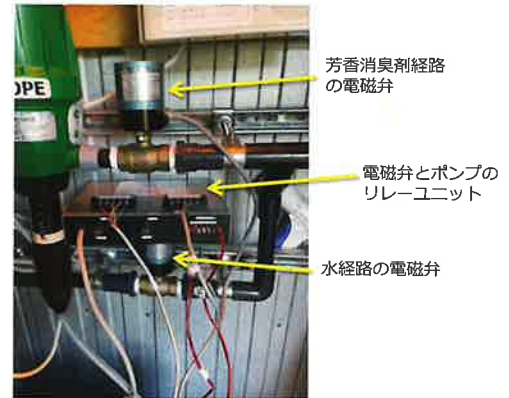
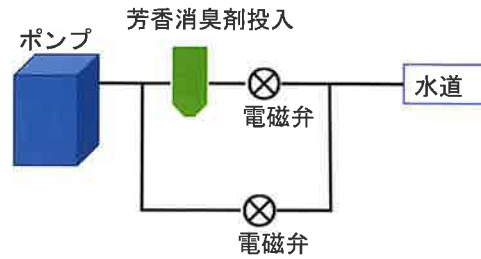


写真2 2系統噴霧装置

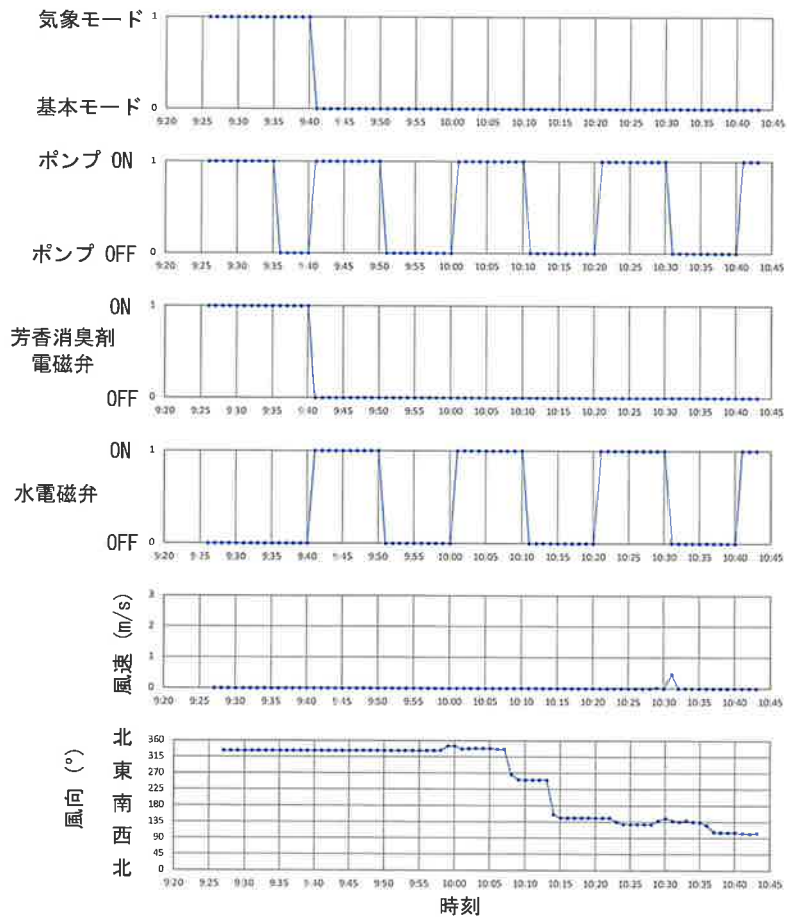


図1 芳香消臭剤—水2系統制御の稼働

【成果3】 浄化処理水利用による脱臭技術の実証

①スクラバー方式による脱臭技術の実証

畜舎から発生する不快な臭気を、スクラバー（洗浄塔）方式による脱臭を実証しました。スクラバー内の脱臭資材として網状接触材を用い、循環水として膜処理水もしくは地下水による比較を行いました。網状接触材は表面にバイオフィーム状のものが形成され不快臭の緩和に貢献し、豚舎からのダストを除去できることを明らかにしました。また、循環水に膜処理水を用いると、地下水を用いた場合に比べて畜産臭の低減及び不快度が緩和することが示されました。

1) 試験内容

膜分離水（膜処理水）及び地下水を使用したスクラバー（洗浄塔）方式による脱臭システムを設計し、実際の豚舎に設置する。スクラバー内の脱臭資材として網状接触材を用いる。循環水として用いる膜処理水もしくは地下水の pH、BOD、無機態窒素等の推移を測定する。また、使用する膜処理水中のコリファージ、大腸菌及び大腸菌群数を測定する。

2) 試験結果

(1) 膜分離水（膜処理水）及び地下水を使用したスクラバー（洗浄塔）方式による脱臭システムを設計し、実際の豚舎に設置した（写真1）。

(2) 各試験区のスクラバー内へ網状接触材を設置し、試験区には膜処理水、対照区には地下水を循環水として用いる。スクラバー連続稼働後の充填剤のバイオフィームの付着状況を写真2に示した。臭気指数、臭気強度及び快不快度の比較を表3に示した。ダスト濃度の比較を表4に示した。これらより、スクラバー内に充填する接触材について、網状接触材は表面にバイオフィーム状のものが形成され畜産臭の緩和に貢献し、豚舎からのダストを除去できることを明らかにした。また、循環水に汚水処理施設の膜処理水を用いると、地下水を用いた場合に比べて臭気の低減及び快不快度が緩和することが示されました。スクラバーの循環水として、膜処理水及び地下水を使用し続けると（概ね2週間）、アン



写真1 スクラバー方式による脱臭システム

モニア性窒素及び硝酸性窒素の蓄積が認められ、無処理のまま排水することが困難となることが考えられました。



写真2 スクラバー稼働3ヶ月後の充填剤のバイオフィルムの付着状況
(左：試験区(膜処理水区)、右：対照区(地下水区))

表1 臭気指数、臭気強度及び快不快度の比較

	臭気指数 (平均)	臭気強度	快不快度
豚舎排気	29.0	2.5	-1.5
試験区	17.7	1.0	0.0
対照区	20.3	1.0	-0.5

表2 ダスト濃度の比較

	ダスト濃度 平均 (mg/m ³)	標準偏差	除去率
豚舎排気	3.064	2.5	
試験区	0.008	0.017	99.7
対照区	0.016	0.035	99.5

(3) 使用する膜処理水中のコリファージ(図1)、大腸菌及び大腸菌群数を測定した結果、年間を通じて、膜処理水中にコリファージ、大腸菌及び大腸菌群が検出される頻度は低く、検出されたとしても検出数自体が低かった。これより、膜処理水をスクラバー方式の脱臭装置の循環水として利用しても安全性には何ら問題はないと考えられた。

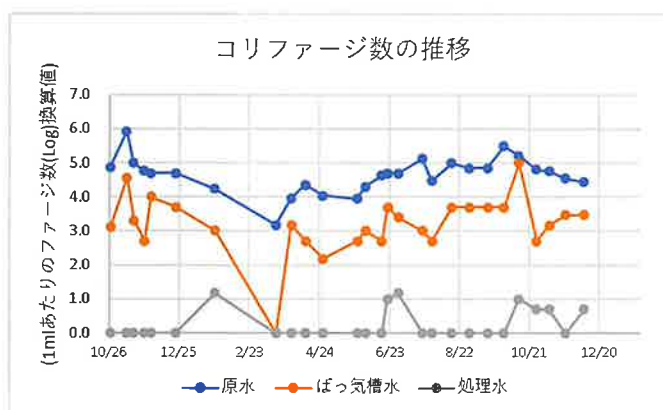


図1 原水、ばっ気槽水、膜処理水中のコリファージ数の推移

【成果 4】 浄化処理水利用による脱臭技術の実証

②畜産汚水処理施設利用脱臭技術開発

畜産汚水処理施設にて固液分離機が稼働すると硫化水素を主成分とした高濃度の臭気が発生しますが、それらを既存の曝気槽の活性汚泥を投入した臭気捕集タンクの底から散気すると高い除去率（99%以上等）を、長期間（118 日間以上）にわたり示し、ランニングコストは安価でした。

1) 試験内容

既存の曝気槽の横に約 3t の臭気捕集タンクを 2 台設置し、それぞれの底（約 1.5m 水深）に散気管を設置しました（写真 1～写真 3）。臭気捕集タンクの中に活性汚泥や農業用水を投入し、固液分離機稼働時に発生する高濃度の臭気を脱臭用ブロワで吸気し、臭気捕集タンクの底から散気しました（写真 4～写真 8）。また、本脱臭装置に高濃度の臭気を入気するために、固液分離機周辺にコの字型となるよう 1mm 目合いの防風ネットを 3 面に設置し、臭気の滞留効果を高めました（写真 9）。そして、本脱臭装置の脱臭能力や最適な稼働条件などを把握することを目的に、各種調査及び試験を行いました。

2) 試験結果

- (1) 固液分離機の分離汚水を集水するトレイ側面の穴 6 つの内、最も低い位置にある 2 つの穴（南・北）と原水槽が主要な悪臭発生源でした（写真 4、写真 6）。
- (2) 本脱臭装置を以下に示す両方式で運転し、臭気捕集タンクの底から高濃度の臭気（硫化水素の平均値 41.2ppm）を散気すると、高い除去率（バッチ式 99%以上、連続式 95%以上）を長期間（118 日間以上）にわたり示しました。ただしバッチ式では、臭気捕集タンク内の溶液中の硫化水素は酸化されて硫酸イオンとして蓄積しましたが、連続式で硫酸イオンは蓄積しませんでした。
バッチ式：臭気捕集タンクに曝気槽の活性汚泥を一度だけ投入
連続式：臭気捕集タンクに曝気槽の活性汚泥を定期的に追加投入してオーバーフローで排水して戻し、内部の活性汚泥を入れ替え
- (3) 本脱臭装置のランニングコストは安価で、1 回 3 時間稼働で約 20 円でした。



写真 1 臭気捕集タンクの入気側



写真 2 臭気捕集タンクの排気側



写真 3 散気管



写真 4 吸気口 (南側)



写真 5 吸気口 (南側) の向き



写真 6 原水槽内の吸気口



写真 7 脱臭用ブロワ^{※1}



写真 8 臭気捕集タンク内の活性汚泥



写真 9 コの字型に防風ネットを設置 (固液分離機周辺)



※1 固液分離機の内部や原水槽内に設置した吸気口より高濃度の臭気を吸込み、臭気捕集タンク内の溶液の底から散気するためのルーツブロウ

【成果 5】 不快臭軽減に寄与する資材効果判定

芳香消臭剤による畜産臭（特に豚舎臭）の不快度低減評価方法を考案し、実際に販売されている芳香消臭剤の評価を行いました。その結果、資材 B の不快臭の低減能力が高いことを明らかとしました。さらに、実際の豚舎に強制換気システムと噴霧装置を構築し、様々な臭気低減資材を噴霧することで畜舎臭の不快度軽減効果を試験したところ、2 資材の不快臭軽減能力が高いことが確認されました。また、水及び膜処理水の噴霧でも、不快臭軽減に効果がある場合が確認されました。

1) 試験内容

芳香消臭剤による畜産臭の不快度低減評価方法を考案し、市販されている芳香消臭剤の不快度低減効果を評価する。さらに、実際の豚舎に強制換気システムと噴霧装置を構築し、市販されている様々な臭気低減資材を噴霧することで畜舎臭気（特に豚舎臭）の不快度低減効果を評価する。不快度低減効果については、臭気指数、臭気強度および快/不快度表示法を組み合わせで評価する。

2) 試験結果

(1) 芳香消臭剤による畜産臭の不快度低減評価方法を考案し、実際の測定の様子を写真 1 に示しました。



写真 1 芳香消臭剤による畜産臭の不快度低減評価方法の様子

(2) 芳香消臭剤の情報を収集し（12 種類）、(1) で開発した試験方法で、各芳香消臭剤の不快臭低減評価を行った結果を表 1（4 資材の評価結果のみ）に示します。資材 B の不快臭低減効果が高いことが確認されました。1,000 希釈での散布が畜産臭の不快度を低減することを確認しました。

(3) 実際の豚舎に強制換気システム+噴霧装置を構築（写真2）し、様々な臭気低減資材を噴霧することで畜舎臭気の不快度軽減効果を評価しました（表2、水と膜処理水と3資材の評価結果のみ）。資材J（原液）は臭気指数を低減し、不快臭低減効果が高いことが確認されました。また、膜処理水だけでも臭気指数が低減することが確認されました。

表1 芳香消臭剤による畜産臭気低減試験

No.	商品名	販売会社	快/不快度	臭気強度	臭気指数
	豚舎（原臭）	—	-2.0	3.0	26
1	A	A社	±0.0	2.5	24
2	B	B社	+2.0	3.0	31
3	C	C社	+1.5	2.5	27
4	D	C社	+1.5	2.5	31



写真2 設置した強制換気システムと噴霧装置
噴霧ノズル（9個設置、空円錐ノズル 微霧発生極小噴量形 KB シリーズ
（1/4MKB80125N）噴霧量 4.1L/h（0.7MPa）、粒子径 45~60 μ m

表2 臭気低減資材による畜産臭気低減試験

No.	試料名	臭気指数	臭気濃度	臭気強度	快不快度
1	豚舎臭気（対照区）	24	251	2.5	-1.5
2	地下水	21	126	1.5	-1.0
3	膜処理水	16	40	0.5	-0.5
4	J（原液）	13	20	0.5	0.0
5	K（原液）	20	100	1.5	-0.5
6	M（2,000ppm）	21	126	1.0	0.0

臭気対策の優良事例

(1) 軽石を使ったバイオフィルター

【概要】

母豚約 270 頭規模の養豚経営、豚舎の周辺 200m 近くまで住宅が建ち並んでいる(写真 1)。豚舎(肥育)で固液分離された液分(尿汚水)のし渣及び浄化処理施設の余剰汚泥等を固液分離装置(スリットセーバー、研電社製)で分離した固形分(写真 2)と豚舎からのふんを密閉縦型堆肥化装置(通称コンゴ、三友機器製、S700)で堆肥化し、その排気を軽石を使用した脱臭装置(バイオフィルター)で脱臭している(写真 3, 4)。

【装置の状況と脱臭性能】

軽石脱臭装置は軽石層の厚さが約 80 cm、上部から間欠散水している脱臭装置である。散水は塩ビ管に穴の開いた散水で水の広がりがないので散水ムラがあった。コンゴから排気される臭気(原臭)は、アンモニアが 900ppm であったが脱臭後は約 80ppm まで低下していた。原臭はイオウ化合物の濃度は高かったが脱臭後は低下していた。臭気指数(嗅覚測定法)は原臭が 50 であり、脱臭後は 45 と大きな減少はなかった。におい識別装置では、有機酸系臭気寄与が減少しており、不快臭が少なくなっていると考えられた。(表 1)



写真 1 約 200m 離れたところに住宅がある。



写真 2 スリットセーバーで固液分離したあとの固形分



写真3 コンポの堆肥取り出し口



写真4 軽石脱臭装置の表面

表1 軽石脱臭装置の性能

測定日 : 令和3年10月15日			
測定場所 : M牧場			
測定方法	脱臭前(原臭)	脱臭後	
臭気指数(嗅覚測定法)	50	45	(公定法)
アンモニア	900	80	検知管法
メチルメルカプタン	1.1	0.053	(公定法)
硫化水素	0.012	0.0014	〃
硫化メチル	0.78	0.033	〃
二硫化メチル	2.5	0.022	〃
プロピオン酸	0.0008	0.0015	〃
ノルマル酪酸	0.0008	0.0011	〃
ノルマル吉草酸	<0.0005	<0.0005	〃
イソ吉草酸	<0.0005	<0.0005	〃
畜環式ニオイセンサー	>40	24~26	臭気指数相当値
におい識別装置	28	24	臭気指数相当値
有機酸系臭気寄与	23	15	

注: <0.0005は定量下限値以下、臭気物質濃度はppm
脱臭後の測定は、脱臭層上部30cmの高さ

臭気対策の優良事例

(2) 脱水機室と原尿槽の臭気を土壌で脱臭

【概要】

本農場は母豚 1200 頭規模（現在、1000 頭）の一貫経営農場で、水田地帯の端に位置している。豚舎はすべてウィンドレス豚舎で豚舎換気はバイオフィルターで脱臭されている。周辺には畜産農家もないことから畜産臭に対して 400～800mm 離れた周辺民家から臭気の苦情があり、臭気対策の一環として発生源の 1 つである脱水機室と原尿槽のヘッドスペースガスを吸引し、土壌脱臭装置に送り脱臭している。

【装置の状況と脱臭性能】

土壌槽の面積は 110m²、土壌層の堆積高さは約 50 cm、土壌槽へ送り込む換気量は 31m³/min、見掛け風速 4.7mm/秒である。換気は脱水機室 6、原尿槽 4 の割合で換気している。脱水機室の容積は、ピット部、脱水機械室を含め 274m³で、換気量の 6 割が吸引されていることから換気回数は 4.1 回/時となっている。土壌層の下部静圧は約 0.78 kPa であった。土壌脱臭装置の性能を写真 3、4、表 1 に示した。

脱水機室の臭気は、臭気指数で 60 あり強烈な臭気であるが、脱臭後は 35 まで低下している。脱水機室と外部を遮断するカーテンを設置して、内部の強烈な臭気を外部に排気しないようにしている(写真 1、2)。

脱水機室と原尿槽の臭気成分は、アンモニアや低級脂肪酸の臭気物質は少なく、イオウ化合物、特に硫化水素の濃度が高い。硫化水素は毒性が強いため、脱水機室での作業は、換気を行うなどの注意が必要である。土壌脱臭槽通過後は、1/100 程度にまで除去されている。低級脂肪酸の 4 物質は発生源でも検出されなかった。



写真 1 脱水機室仕切りカーテン（陰圧）



写真 2 脱水機室内部



写真3 土壌脱臭装置



写真4 散水中の土壌層

表1 土壌脱臭装置の性能

測定日 : 令和4年8月4日			
測定場所: T ファーム			
測定方法	脱臭前(原臭)	脱臭後	
臭気指数(嗅覚測定法)	60	35	(公定法)
アンモニア	23	tr	検知管法
メチルメルカプタン	1.3	0.14	(公定法)
硫化水素	130	1.1	//
硫化メチル	0.67	0.2	//
二硫化メチル	0.0097	0.01	//
プロピオン酸	<0.0005	<0.0005	//
ノルマル酪酸	<0.0005	<0.0005	//
ノルマル吉草酸	<0.0005	<0.0005	//
イソ吉草酸	<0.0005	<0.0005	//
畜環式ニオイセンサー	>40	21~25	臭気指数相当値

注: <0.0005は定量下限値以下、臭気物質濃度はppm
脱臭後の測定は、脱臭層上部30cmの高さ

臭気対策の優良事例

(3) ファイバーボールを使ったバイオフィルター

【概要】

本農場は母豚約 240 頭の一貫経営の養豚場である。豚ふんは密閉縦型堆肥化装置（通称コンボ）で堆肥化している。堆肥化装置の高濃度臭気を含む排気の脱臭方法は、ロックウールを粒状にし有機物を加えて微生物活性を高め脱臭材としたファイバーボールを用いた脱臭装置（バイオフィルター）で脱臭している（写真 1～3）。本脱臭装置は以下のように改良し、低コスト化を図った。

脱臭材の堆積高さの変更：1.3m→0.8m（堆積高さは従来より約 50 cm減）

脱臭装置の手前に水洗脱臭装置を設けて排気中の粉塵と臭気の一部を除去した。

脱臭装置のコスト低減：550 万円→380 万円（170 万円の低減）

【装置の状況と脱臭性能】

密閉縦型堆肥化装置（中部エコテック製 18 型）の排気を水洗脱臭装置に通してからファイバーボール脱臭装置（8 m²）に送り脱臭する（図 1）。脱臭装置へ送風される臭気の温度は 20.6℃（2 月 8 日）、下部静圧は 0.44 kPa。水洗脱臭装置を設置することで脱臭性能は向上している（表 1）。

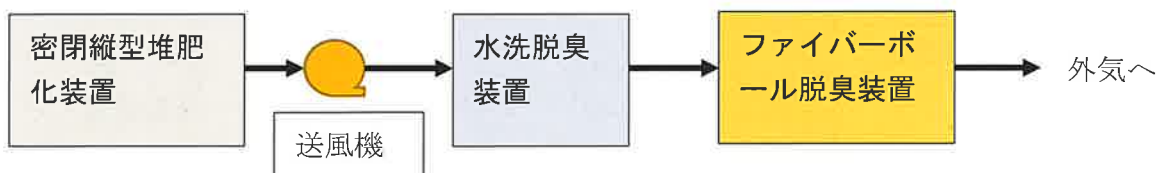


図 1 脱臭装置の概要



写真 1 密閉縦型堆肥化装置



写真 2 水洗脱臭装置



写真3 ファイバーボール脱臭装置（8 m²、表面に散水装置を設置）

表1 ファイバーボール脱臭剤による脱臭性能

測定日：令和4年2月8日				
測定場所：K 養豚場				
測定方法	脱臭前(原臭)	水洗脱臭後	脱臭後	
臭気指数(嗅覚測定法)	56	44	34	(公定法)
アンモニア	320	100	50	検知管法
メチルメルカプタン	1.4	0.52	0.0029	(公定法)
硫化水素	0.0006	0.0007	<0.0001	〃
硫化メチル	0.4	0.13	0.018	〃
二硫化メチル	4	0.96	0.098	〃
プロピオン酸	0.0016	<0.0005	<0.0005	〃
ノルマル酪酸	0.0016	<0.0005	<0.0005	〃
ノルマル吉草酸	0.0006	<0.0005	<0.0005	〃
イソ吉草酸	<0.0005	<0.0005	<0.0005	〃
畜環式ニオイセンサー	>40		23~34	臭気指数相当値

注：<0.0005は定量下限値以下、臭気物質濃度はppm
 脱臭後の測定は、脱臭層上部20cmの高さ
 脱臭装置周辺の位置での臭気指数は14~18

臭気対策の優良事例

(4) 散水法による鶏ふん堆肥化施設の脱臭

【概要】

本農場は、採卵鶏の育成から採卵まで飼育している国内でも最大級の養鶏場である。飼料の一部は地元町内産のコメで賄い、地域農業の活性化にも一役を担っている。鶏舎は山の中腹にあり平野部の近隣住民およびゴルフ場から臭気の苦情があったため、開放・直線型堆肥装置建屋内の換気空気を水洗方式による脱臭装置で脱臭し、養鶏場周囲には高さ約5mの遮へい壁（消臭ネット）を張り巡らすなど、積極的な臭気対策を行っている（写真3）。

【装置の状況と脱臭性能】

堆肥舎建屋内にロータリ式攪拌機を有する6槽の発酵槽（1槽の大きさ：幅4m、長さ40m、深さ2m）があり、発酵槽の建屋全体の換気空気（高濃度のアンモニア臭を含む）を妻側換気で建屋の外へ排出する（写真1、2）。排出口側では妻側を囲うように覆い、その上部からシャワーによる水噴霧を行って臭気と接触させ脱臭する水洗脱臭方式である（写真3、4）。脱臭後の臭気測定は、水洗脱臭装置の上部で行った。臭気指数は、堆肥舎内では34であったが脱臭後は29まで低減していた。シャワー方式の水洗脱臭装置では、堆肥舎の換気に含まれる鶏ふんの粉塵や羽毛なども除去されるので、養鶏の堆肥化施設や鶏舎の粉塵や羽毛除去にも効果があると思われる。



写真1 片側3連の発酵槽と攪拌機



写真2 妻側に設置された換気扇群



写真3 堆肥舎に併設された水洗脱臭装置



写真4 水洗脱臭装置の内部

表1 鶏糞堆肥化装置の換気の水洗脱臭方式による脱臭性能

測定日：令和3年3月9日(火)

測定場所：M 養鶏場

測定方法	堆肥舎内部 (排気原臭)	脱臭槽上部 (脱臭後)	
臭気指数 (嗅覚測定法)	34	29	(公定法)
アンモニア	200	120	(検知管法)
メチルメルカプタン	0.077	0.023	(公定法)
硫化水素	0.0013	0.0002	//
硫化メチル	0.06	0.022	//
二硫化メチル	0.048	0.0096	//
プロピオン酸	0.0033	0.0021	//
ノルマル酪酸	0.0015	0.0007	//
ノルマル吉草酸	<0.0005	<0.0005	//
イソ吉草酸	<0.0005	<0.0005	//
畜環式ニオイセンサー	39	30	臭気指数相当値

注<0.0005は定量下限値以下、臭気物質濃度はppm

アンモニアは北川式ガス検知管

臭気対策の優良事例

(5) 大風量希釈空中拡散方式による臭気低減

【概要】

T畜産は、母豚 600 頭規模の一貫経営の養豚農場である(従業員数 5 名)。水田地帯の中に位置しているが 400~500m離れたところに住宅地があり、臭気による苦情が発生している。農場では豚ふんの堆肥化装置として密閉縦型堆肥化装置(コンポ) 3 台を導入し堆肥化処理をしている。臭気対策としてオガコを脱臭資材として使っていたが効果がなかった。そこで大型送風機を使って大風量の空気でコンポ排気を希釈しながら上空 10~20mの高さまで送風して拡散する方式を採用した(写真 1、2)。大風量とともに消臭剤を混入させている。堆肥は全量ペレット化して販売していた(主な取引先は JA 全農)。汚水処理施設は、回分式活性汚泥処理方式である複合ラグーンを採用している。

【装置の状況と脱臭性能】

密閉縦型堆肥化装置(中部エコテック製) 3 台の排気をまとめて大型送風機に送風し、大風量の空気と混合して臭気の希釈効果をねらい、さらに消臭剤を添加して大風量で高さ 10~20mまで送風し拡散効果を期待した臭気希釈を期待している。コンポ 3 台の排気の合計を $50\text{m}^3/\text{min}$ とすると、大型送風機の風量は約 $830\text{m}^3/\text{min}$ であるから約 16 倍の希釈倍数となる(図 1)。臭気は希釈されている(表 1)。

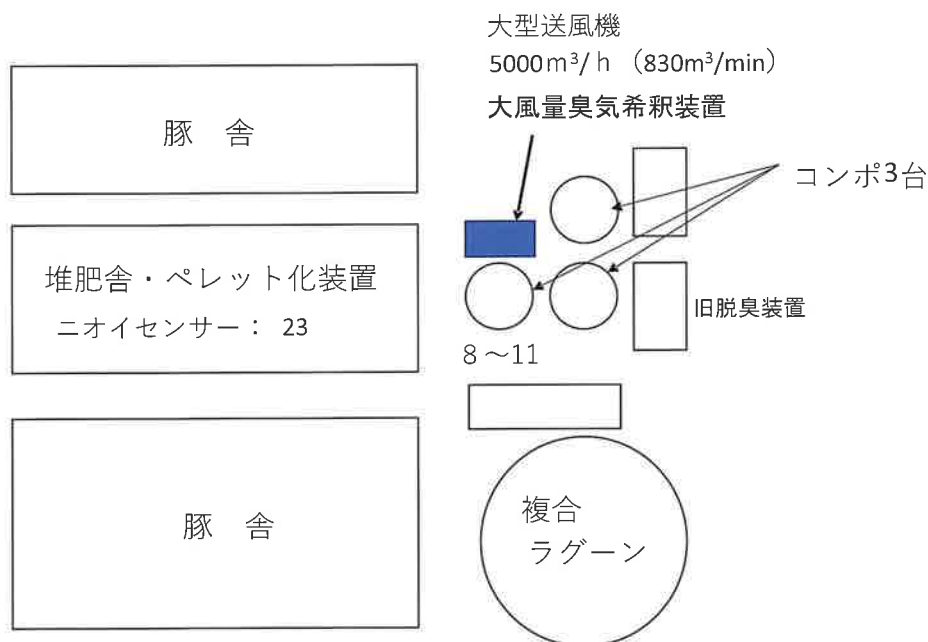


図1 配置(平面図)とニオイセンサー値



写真1 大風量臭気希釈装置



写真2 大風量臭気希釈装置の俯瞰

表1 臭気の測定結果

	NH ₃ (ppm)	ニオイセンサー(臭 気指数相当値)	におい識別装置 (臭気指数相当値)
コンポ原臭	250	>40	31
排気口	30	34	23

畜産臭気の不快感軽減技術開発普及事業

事業推進委員会委員

(敬称略、アイウ順)

泉 稔久	公益社団法人中央畜産会 施設・機械部会 会員
栗木 鋭三	一般社団法人 日本養豚協会 会員
重岡久美子	公益社団法人 におい・かおり環境協会
高柳 晃治	栃木県畜産酪農研究センター 企画情報課 主任研究員
東城 清秀	国立大学法人 東京農工大学 名誉教授
古屋 元宏	山梨県東部家畜保健衛生所 保健指導課 課長

執筆者

小堤 悠平	(一財) 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所 主任研究員
道宗 直昭	(一財) 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所 研究統括監



本書は、下記の（一財）畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所のホームページにも掲載されており、ダウンロードも可能です。

畜産臭気の不快感軽減技術開発普及事業

畜産臭気の不快感軽減技術の実証と優良事例

令和5年3月31日発行

発行：一般財団法人 畜産環境整備機構

〒105-0001 東京都港区虎ノ門5丁目12番1号(ワイコービル3階)
TEL 03-3459-6300/FAX 03-3459-6315

編集及び連絡先：一般財団法人 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所

〒961-8061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1
TEL 0248-25-7777/FAX 0248-25-7540

メールアドレス：ilet@chikusan-kankyo.jp

ホームページ：<https://www.chikusan-kankyo.jp>