

# 神奈川県畜産経営環境保全総合対策指導事業

～粉じん低減による臭気抑制の現地事例～

令和5年5月

神奈川県畜産経営環境保全総合対策指導協議会

## 1 はじめに

都市部にある本県の畜産農家にとって、近隣住民の生活環境への配慮は不可欠であり、とりわけ畜舎などから発生する臭気などの環境問題への対策が重要です。

畜産経営における環境問題としては、悪臭の発生、ハエなどの害虫の発生、河川の水質汚濁などがあげられますが、近年では苦情の約8割が悪臭に関するもので、害虫の発生や水質汚濁に関する苦情は減少傾向にあります。

畜舎から発生する臭気の発生源は飼料やふん尿などであり、これらを適切に処理することや畜舎内の環境を整えることで臭気は軽減するとされています。これまで、畜産農家は臭気発生源となるふん尿を残さないよう畜舎内の清掃を徹底すること、通風換気や敷料により畜舎床面の湿潤状態を解消することなど、適切な飼養管理の励行に取り組んできました。

一方、畜舎内の臭気はエサや敷料等に由来する粉じんに付着して拡散することが指摘されており、畜舎からの粉じんの拡散を抑える対策をとることで、臭気の減少につながり、周辺環境との更なる調和が図られることが期待されます。

そこで、神奈川県畜産経営環境保全総合対策指導協議会では、平成28年度より臭気対策プロジェクトチームを組織し、臭気対策に課題意識のある畜産農家の畜舎等の施設を対象に施設の簡単な改修等による臭気対策を提案し、現地試験により効果の確認に取り組んできました。ここでは、これまで対策に取り組んだ施設の事例について粉じんや臭気の高減効果と運用上の留意点を紹介します。

## 2 現地試験の概要

- (1) 目的 畜舎内の粉じんの発生及び拡散を抑制する技術の検討
- (2) 実施期間 平成 28 年度～令和 2 年度
- (3) 実施場所 県内畜産農家の施設の中で、臭気対策を強化したい意向のある農場を対象とした。

### (4) 調査方法

#### 1) 臭気マップの作成

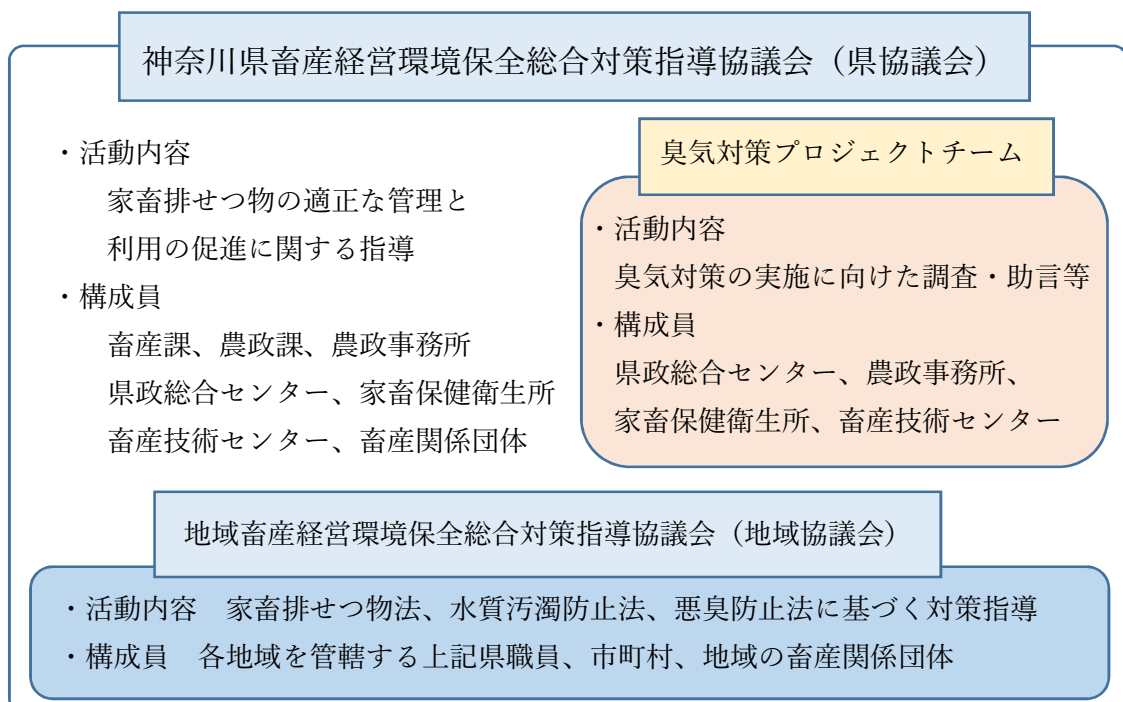
畜環研式ニオイセンサと GPS ロガーを使用して、畜舎周囲や敷地内外の臭気指数相当値を測定し、臭気の発生源や周辺への影響を把握する。

#### 2) 臭気対策の検討と効果の確認

それぞれの施設の臭気の発生状況、立地条件、畜主（農場主）の要望をもとに手法を選択して臭気対策を行い、臭気指数相当値や粉じん量から、対策の効果を確認する。

#### 3) 実施体制

県畜産課、地域県政総合センター、横浜川崎地区農政事務所、家畜保健衛生所、畜産技術センターの職員により臭気対策プロジェクトチームを組織し、対象施設の選定や調査を実施する。



### 3 農家実証事例

畜種	事例	対象施設	実証場所	対策の方法	効果	
					粉じん量	臭気指数相当値
養豚	1	開放畜舎	屋根 開口部	遮光ネット ＋ 散水	35%減少	変化なし
	2		側面 開口部	臭気分解 メッシュ	20%減少	70%減少
	3	堆肥舎	正面 裏			正面:25%減少 裏 :35%減少
	4	開放畜舎	畜舎内	臭気対策剤 ＋ 細霧	変化なし	臭気が好ましく 変化
	5			細霧	20%減少	
肉用牛	6				20%減少	65%減少

事例 1	養豚	開放畜舎	豚舎屋根開口部	遮光ネット + 散水
------	----	------	---------	---------------

《対象施設》

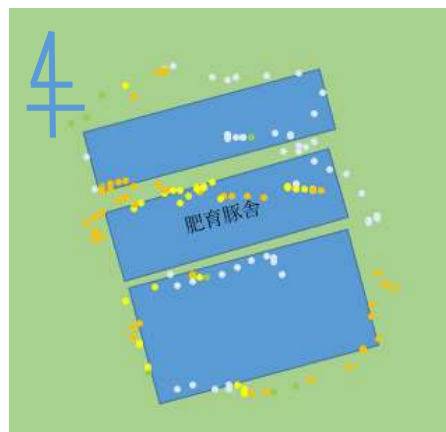
肥育豚舎 400m<sup>2</sup> (10×40m)

肥育豚 450 頭収容

一部コンクリートスノコ、ふん尿分離

《取り組みの経緯》

近隣施設から臭気の苦情があり、これまでの対策に加えて臭気対策を強化したいとの農場主の意向を受けて取り組んだ。



● 0-5 ● 6-10 ● 11-15 ● 16-20 ● 21-

図1 対象施設の臭気マップ

《臭気発生状況の把握》

臭気マップを作成したところ、敷地境界に近い肥育豚舎周囲が強い臭気だった(図1)。また、豚舎屋根の開口部(セミモニター)でも強い臭気が確認された。豚舎内で暖められた空気が上昇して、セミモニターに集まるため、臭気が最も強いと考えられた。

《対策の特徴》

畜舎内の排気が集まるセミモニターに遮蔽物(遮光ネット)を設置し、ネットの表面に常時散水して洗浄することで、粉じんの拡散を減少させる(図2)。

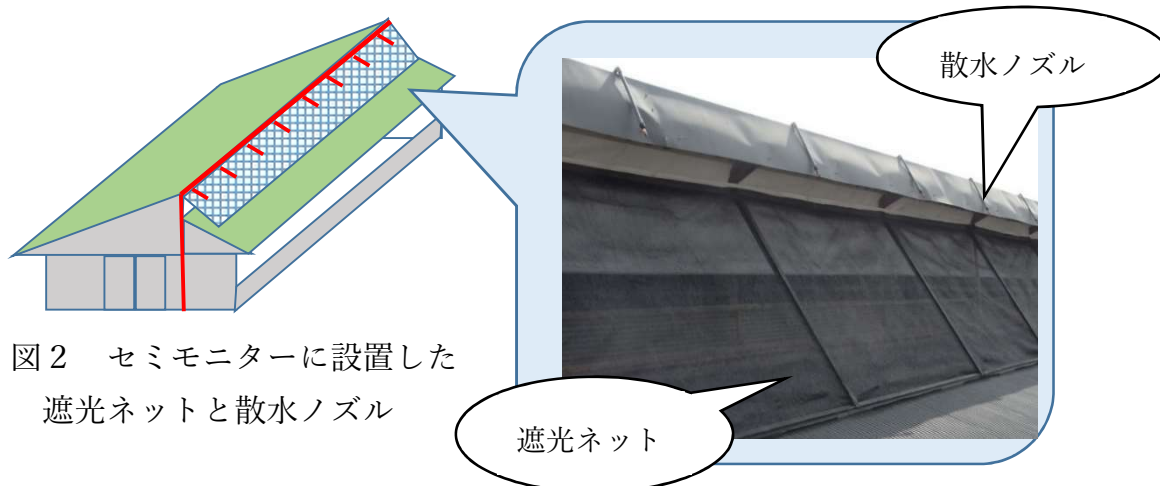


図2 セミモニターに設置した遮光ネットと散水ノズル

≪設備の概要≫

品目	詳細
遮光ネット	2×40m
散水用ノズル (スプリンクラー)	設置個数 28 個、間隔 1.8m、井戸水配管に接続 連続運転、稼働時間は不定期

※初期費用：801 千円（設置工事費含む。平成 28 年当時）

換気不足にならないように配慮して設置する。

≪対策の効果≫

遮光ネットの外側で、散水なしと散水ありで粉じん量と臭気指数相当値を測定したところ、散水ありで粉じん量が 35%減少したが、臭気指数相当値は変わらなかった(図 3)。

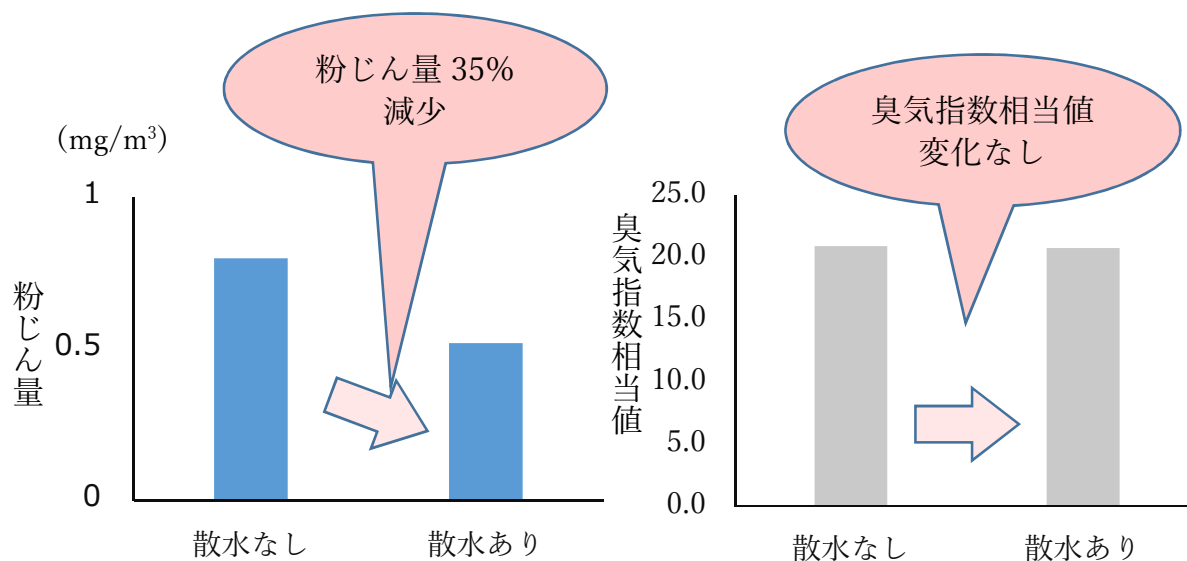


図 3 遮光ネットへの散水による粉じん量及び臭気指数相当値の変化

事例 2	養豚	開放畜舎	開口部	臭気分解メッシュ
------	----	------	-----	----------

《対象施設》

分娩豚舎 250m<sup>2</sup> (10×25m)

種豚 30 頭収容

《取り組みの経緯》

近隣住民から、臭気の苦情があり、農場主から対策に積極的に取り組みたいとの意向があり、取り組むこととなった。

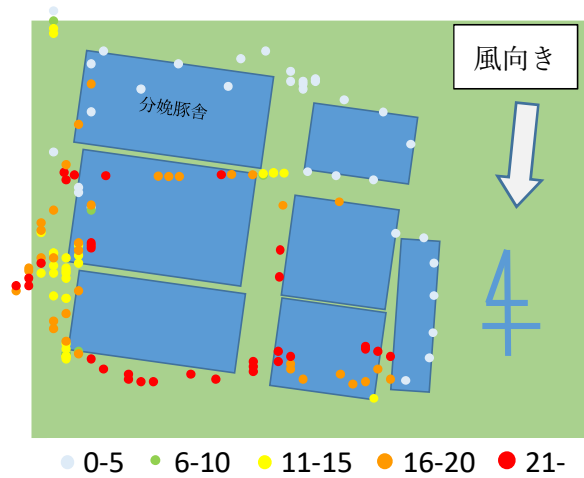


図 4 対象施設の臭気マップ

《臭気発生状況の把握》

臭気マップを作成したところ、敷地内の風下側で強い臭気が測定された (図 4)。

《対策の特徴》

臭気マップから、風下側で強い臭気が確認されたため、敷地境界に近い開放畜舎 (分娩豚舎) の開口部に遮蔽物 (臭気分解メッシュ) を設置し、粉じんの発生と拡散を減少させる (図 5)。



図 5 畜舎の開口部に臭気分解メッシュを設置

《設備の概要》

品目	詳細
臭気分解メッシュ	吸着した臭気成分を光触媒作用で分解する。 目開き 2mm。
固定資材	

※初期費用：250 千円（資材費のみ。平成 29 年当時）

臭気分解メッシュは脱着可能な施工とし、強風時は破損防止のために使用しない運用とした。

《対策の効果》

飼養管理作業を行っていない時間帯に臭気分解メッシュの外側で測定したところ、粉じん量が 20%低下し、臭気指数相当値が 70%低下した（図 6）。

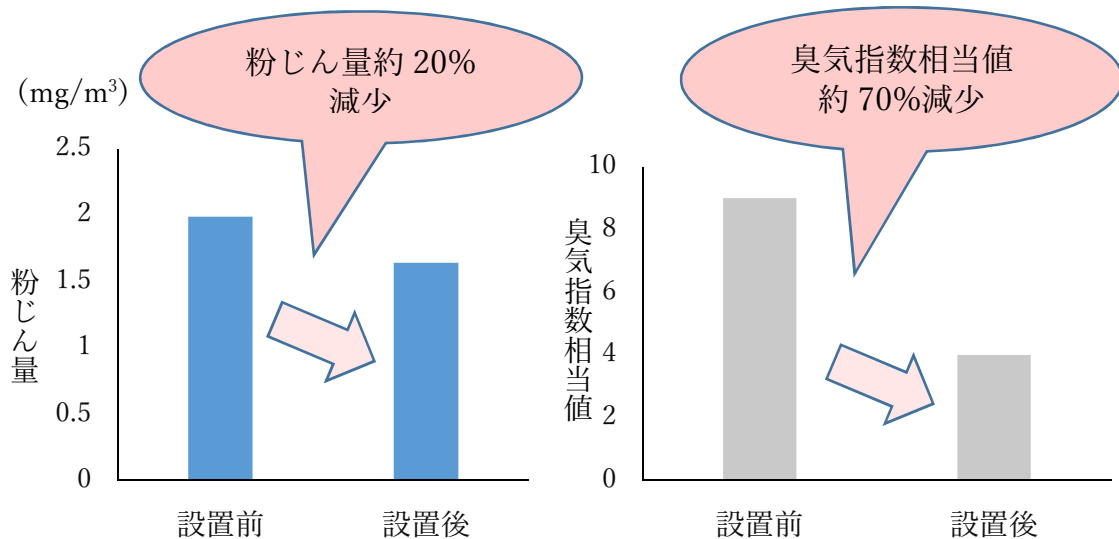


図 6 臭気分解メッシュの設置による粉じん量及び臭気指数相当値の変化

《課題》

臭気分解メッシュの耐久性や効果の持続性について、検証が必要である。

《農場主の感想》

他の畜舎にも順次設置したい。周辺住民との調和を図ることが重要と考えており、対策に積極的に取り組みたい。



事例 3	養豚	堆肥舎	開口部	臭気分解メッシュ
------	----	-----	-----	----------

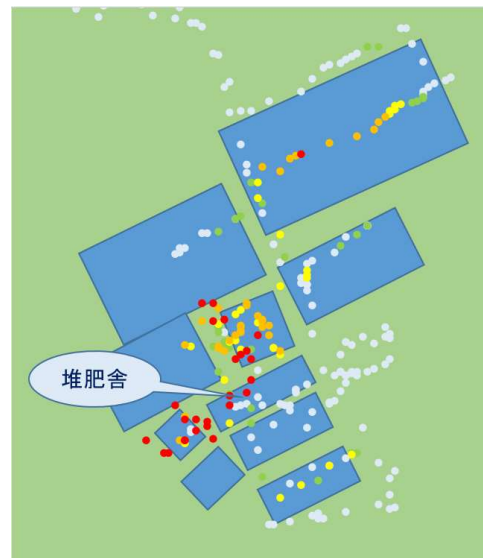
《対象施設》

堆積型堆肥舎

肥育豚 5,000 頭規模の肥育経営

《取り組みの経緯》

住宅街の端に位置し、苦情が散発的に寄せられているが、農場敷地が広く、悪臭の発生源が特定できないことから、現状把握と臭気対策に取り組んだ。



● 0-5 ● 6-10 ● 11-15 ● 16-20 ● 21-

図 7 対象施設の臭気マップ

《臭気発生状況の把握》

臭気マップを作成したところ、堆積型堆肥舎周囲で強い臭気が確認された（図 7）。

《対策の特徴》

堆肥舎の壁が破損しているため周囲への臭気の拡散が起きると考えられた。そこで、破損を補修するとともに、作業時に舞い上がり浮遊した粉じんをトラップするために、堆肥舎の開口上部に臭気分解メッシュを設置、粉じんの拡散を減少させる（図 8）。

《設備の概要》

品目	詳細
臭気分解メッシュ	吸着した臭気成分を光触媒作用で分解する。 目開き 2mm
固定資材	

※初期費用：86 千円（資材費のみ。平成 30 年当時）



対策前



対策後

図8 堆肥舎開口部に臭気分解メッシュを設置

《対策の効果》

堆肥舎正面および堆肥舎裏において、臭気指数相当値はそれぞれ約25%および約35%減少した（図9）。

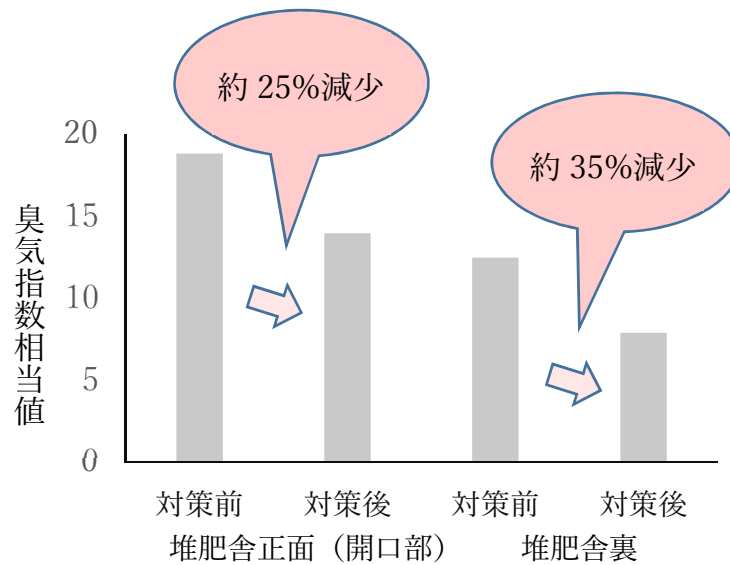


図9 臭気分解メッシュによる臭気指数相当値の変化

《課題》

臭気分解メッシュの耐久性及び効果の持続性の検証が必要である。

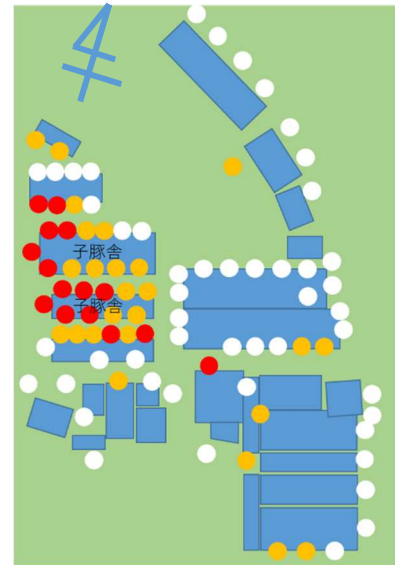
事例 4	養豚	開放畜舎	畜舎内	臭気対策剤＋細霧
------	----	------	-----	----------

《対象施設》

子豚舎 320m<sup>2</sup> (8×40m)、子豚 350 頭収容  
一部コンクリートスノコ、ふん尿分離

《取り組みの経緯》

当該農場は周辺より低い谷戸にあり、風向きによっては広範囲に臭気が拡散する恐れがあり、農場主の臭気対策への強い意向により対策に取り組んだ。



● 0-5 ● 6-10 ● 11-15 ● 16-20 ● 21-

図 10 対象施設の臭気マップ

《臭気発生状況の把握》

臭気マップを作成したところ、子豚舎周囲で強い臭気が測定されたため、当該施設を対象とした (図 10)。

《対策の特徴》

子豚舎の周囲で、強い臭気が測定されたため、畜舎内の粉じん発生を減少させることとした。

開放畜舎 (子豚舎) に設置されている暑熱対策用の細霧装置を利用して臭気対策材を間欠的に散布する (図 11)。



図 11 豚房上部から臭気対策剤を散布

《設備の概要》

品目	詳細
細霧用ノズル	粒径 13 μm、設置個数 180 個、間隔 2m、高さ 1.5~2m
間欠運転用タイマー	間欠運転設定：45 秒噴霧、1 分停止

※初期費用 400 千円 (細霧用ノズル及び配管。平成 28 年当時)

《対策の効果》

調査員の官能評価において、臭気対策材の散布により畜舎周囲の臭気が好ましく変化したことが、確認された。畜舎開口部の粉じん量は変化しなかった。

官能評価の結果

設問	回答者数（人）	
① 畜舎周囲で臭気の変化を感じられたか	感じられる 13	感じられない 0
② 臭気は好ましくなったか 不快になったか	好ましい 13	不快 0

《農場主の感想》

ランニングコストが高額（資材費 10,000 円/時間）であるため、散布する時間帯や風向きを確認して効果的な使用方法を検討する。

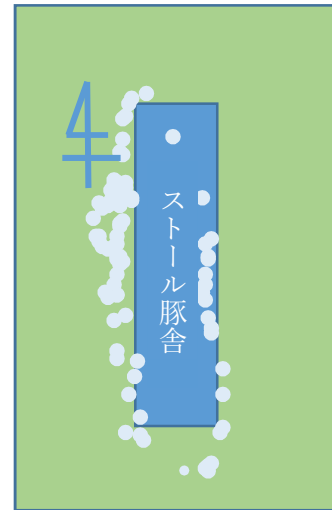
事例 5	養豚	開放畜舎	畜舎内	細霧
------	----	------	-----	----

《対象施設》

ストール豚舎、400m<sup>2</sup> (10×40m)、母豚 60 頭収容  
全面コンクリートスノコ、スノコ下は水張り

《取り組みの経緯》

住宅街に位置しており、隣接区画に新たに住宅が建設されるなど混住化が一段とすすむため、「苦情が発生する前に対策をより強化したい」との農場主の意向を受けて取り組んだ。



《臭気発生状況の把握》

臭気マップを作成したところ、畜舎周囲の臭気は弱かった (図 12)。

● 0-5 ● 6-10 ● 11-15 ● 16-20 ● 21-

図 12 対象施設の臭気マップ

《対策の特徴》

臭気マップ作成時には畜舎周囲の臭気が弱かったが、隣接区画への配慮から何らかの対策を取りたいとの農場主の意向があったため、開放畜舎 (ストール豚舎) の豚房上部に細霧装置を設置、豚房全体に間欠的に細霧を噴霧し、粉じんの発生・拡散を減少させる (図 13,14)。

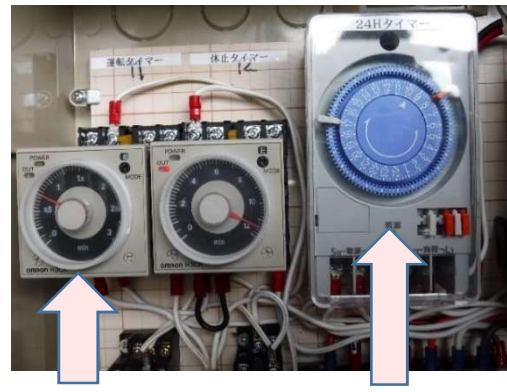
《設備の概要》

品目	詳細
細霧用ノズル	粒径 13μm、設置個数 62 個、間隔 2.4m、高さ 2.5m
自給式ポンプ	
給水タンク	容量 100L
樹脂チューブ	内径 5.5mm、外径 9.5mm
間欠運転用タイマー	間欠運転設定：45 秒噴霧、2～15 分停止 運転時間：8～17 時

※初期費用：1,500 千円 (設置工事費含む。平成 29 年当時)



給水タンク 自給式ポンプ



ON/OFF タイマー 運転時間タイマー

図 13 設備の概要



図 14 豚房上部からの細霧の噴霧

《対策の効果》

豚舎開口部から 50cm の位置で畜舎外へ飛散する粉じん量を測定したところ、粉じんの発生する飼料給与時において、対策実施前と比較し、畜舎外に飛散する粉じん量が 20%減少した (図 15)。

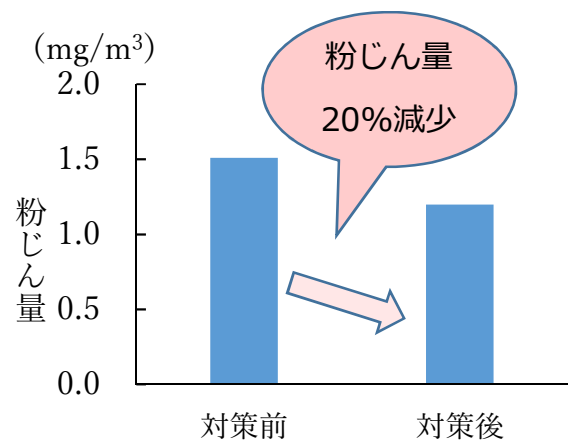


図 15 飼料給与時の粉じん量の変化

《農場主の感想》

細霧装置は、夏季の暑熱対策、冬季の乾燥対策、消毒薬の噴霧など、粉じん低減以外の用途にも活用できる。

**事例 6****肉牛****開放畜舎****畜舎内****細霧**

## 《対象施設》

肥育牛舎 240m<sup>2</sup> (10×24m)、  
肥育牛 20 頭収容 つなぎ飼い  
コンクリート床、ふん尿混合 (敷料吸着)

## 《取り組みの経緯》

農場周辺に人の往来があり、今後隣接地に商業施設ができる計画があるため、苦情が発生する前に、積極的に対策を行いたいとの農場主からの意向があった。

## 《臭気発生状況の把握》

臭気マップを作成したところ、風下の開放畜舎南側の臭気が強かった (図 16)。



● 0-5 ● 6-10 ● 11-15 ● 16-20 ● 21-

図 16 対象施設の臭気マップ

## 《対策の特徴》

開放畜舎の牛房上部に細霧装置を設置し間欠的に細霧を噴霧することで、畜舎内で発生する粉じんと臭気を低減するとともに、暑熱対策にも寄与する (図 17)。



図 17 牛房上部から細霧を噴霧

《設備の概要》

品目	詳細
細霧用ノズル ステンレス配管	粒径 35 $\mu$ m、設置個数 65 個、間隔 1m、高さ 2.3~2.7m
自給式高圧ポンプ	
間欠運転用タイマー	間欠運転設定：1分噴霧、2分停止 運転時間：9~16時

※初期費用：1,000 千円（設置工事費含む。平成 30 年・令和元年当時）

《対策の効果》

細霧停止時（対策前）、および細霧噴霧時（対策後）に、畜舎開口部の粉じん量を測定したところ、畜舎開口部から畜舎外に飛散する粉じん量が約 20%、臭気指数相当値は約 65%減少した（図 18）。

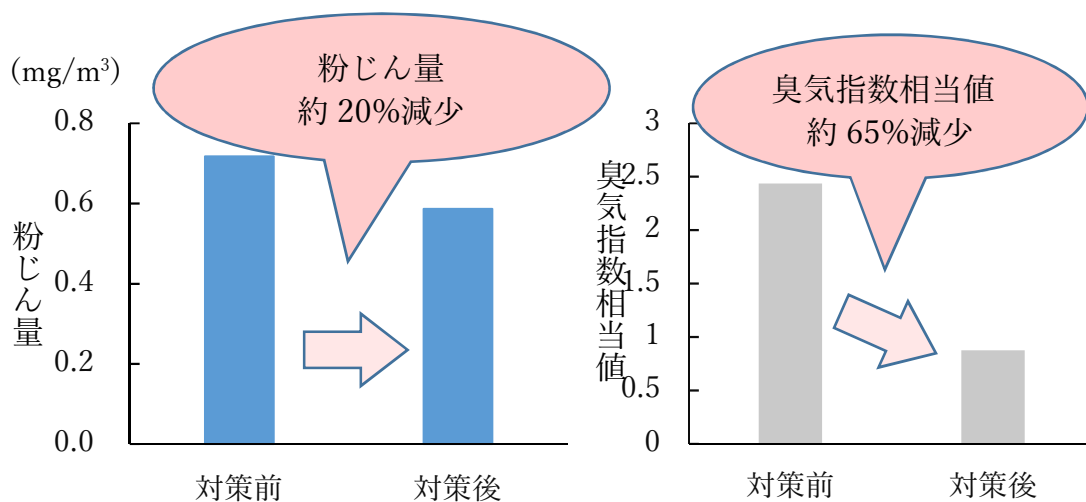


図 18 細霧の噴霧による粉じん量及び臭気指数相当値の変化

《農場主の感想》

調査時は水を噴霧していたが、臭気対策剤等の使用も検討する。



## 《参考》 用語説明

- ・臭気マップ：農場の敷地内における臭気発生箇所と臭気の強弱を地図上に表示し視覚化したもの。畜環研式ニオイセンサと GPS ロガーを用いる。
- ・畜環研式ニオイセンサ：畜産由来の臭気の強さを、臭気指数相当値として表示するセンサー。
- ・臭気指数相当値：畜環研式ニオイセンサで測定した臭気指数の推定値。
- ・臭気指数：臭気の強さを表す数値で、においのついた空気を、そのにおいが感じられなくなるまで無臭空気で薄めたときの希釈倍率を求め、その常用対数を 10 倍した数値。例えば、もとのにおいを 100 倍に希釈（希釈倍率 100）してにおいが感じられなくなった場合、臭気指数は 20 となる。  
悪臭防止法上の敷地境界規制値は 10～21 の範囲で定められている。臭気指数 10 と 20 では、濃度は 10 倍でも、においの強さは 2 倍となる。  
$$\text{臭気指数} = 10 \times \log (\text{希釈倍率})$$
- ・粉じん：飼料や畜体などから発生する粉のように細かい粒状物。この粉じんに臭気が付着し、遠方に飛散するといわれている。
- ・臭気分解メッシュ：アンモニアを中心とした悪臭成分を吸着し、光触媒作用で分解する。目開き 2mm。メッシュ構造のため、ほこり等が付着すると分解能力が減少する可能性があり、水洗浄などを行う必要がある。
- ・臭気対策剤：資材に含まれる匂い成分に畜産由来の臭気成分が混合することで、ナッツ系の甘い匂いに変える。液状の資材を水で希釈し、噴霧する。
- ・細霧装置：ノズルから水を加圧噴射することで微粒化し、散布する装置。暑熱対策では、気化熱を利用するため粒径 10～40  $\mu\text{m}$  程度のノズルが用いられる。

#### 4. おわりに

本資料は、平成 28 年度から臭気対策プロジェクトチームが取り組んできた現地試験の事例を整理したものであり、畜舎開口部に遮蔽物を設置して粉じんの拡散を抑える方法、畜舎臭気を改変する資材を利用する方法、畜舎内で細霧を噴霧して粉じんの発生量を減らす方法などにより、粉じん量や臭気を減少させることができることを確認しました。

同時に、施設の種類（堆肥化施設、畜舎等）、畜舎構造と換気方法（ウインドレス、開放、水張り）、作業内容（飼料給与、排せつ物処理）、飼養頭数などにより粉じんや臭気の発生状況が異なることから、これらの条件と臭気の発生源を把握したうえで、それぞれの施設に応じた効果的な対策を選択して実施する必要があります。

悪臭の苦情は、人の感覚（嗅覚）により不快と感じた際に発生しますが、まずは発生源である畜舎等の施設から臭気を出さないようにすることが必要です。適正な飼養管理、清掃や除糞の励行、処理能力に応じた排せつ物処理施設の適正な運用が肝要であり、日常の飼養管理と施設管理により臭気の発生と拡散を減少させることが不可欠です。