



日本型悪臭防止最適管理手法 (BMP)について

平成29年度 畜産環境シンポジウム

おづつみ

どうしゅう

小堤悠平・道宗直昭

(一財)畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所

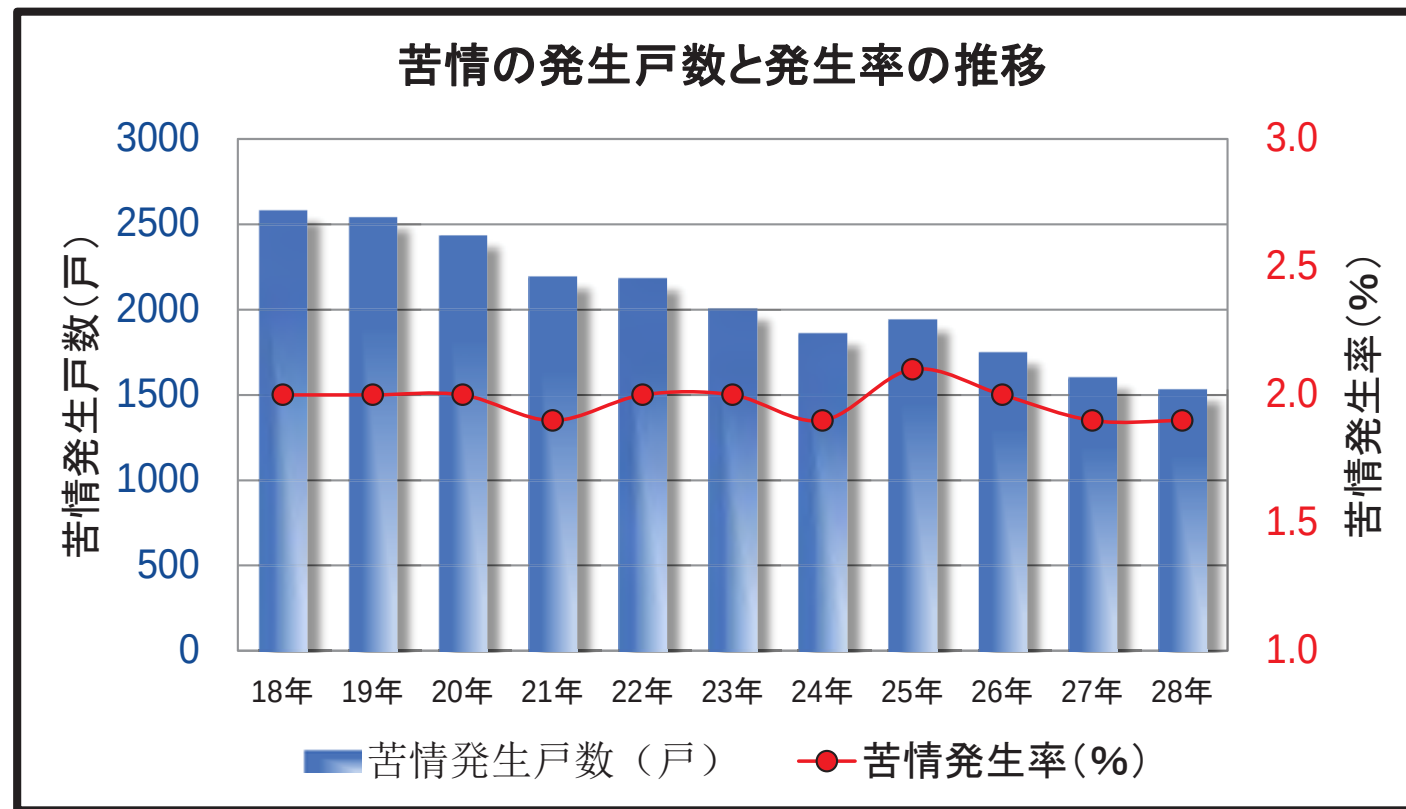
はじめに

○畜産経営の大規模化

(飼養戸数↓飼養頭数↓1戸あたりの飼養頭数↑)

○宅地との混住化等

悪臭等環境問題
がますます顕著化

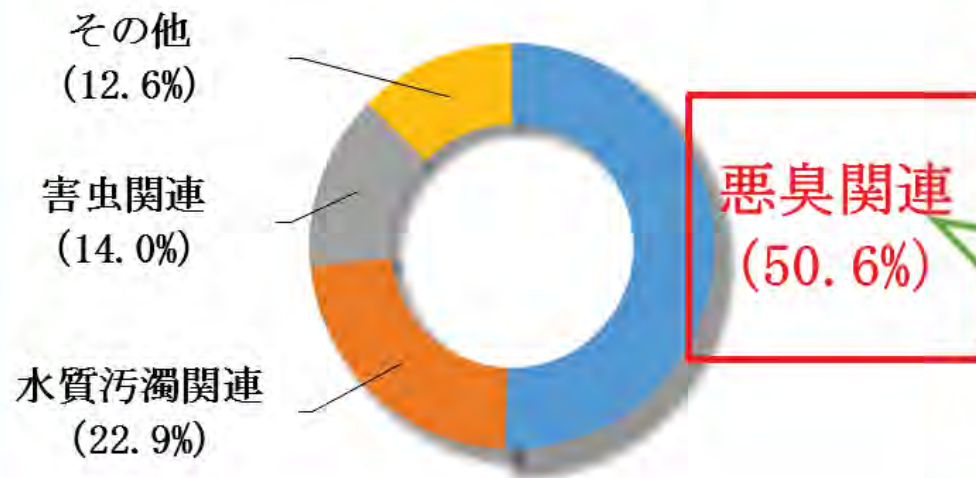


農林水産省 生産局 畜産部 畜産振興課 環境計画班平成28年度データ

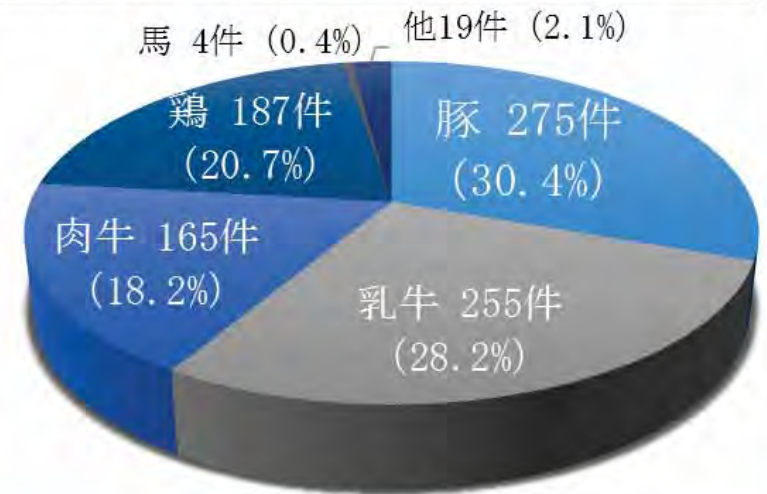
- ・ 苦情発生戸数は減少傾向だが、苦情発生率は概ね横ばいで推移。

畜産への苦情内容と畜種別発生戸数

苦情の内容別の割合



畜種別の悪臭苦情の発生戸数の割合



農林水産省 生産局 畜産部 畜産振興課 環境計画班
平成28年度データ

- ・ 苦情の内容は、悪臭関連が最も高く、早急な対策が必要。
- ・ 悪臭関連の畜種別の苦情発生戸数の割合は、豚が最も高い。

畜種別の悪臭苦情発生率

畜種	悪臭苦情数	飼養戸数	悪臭苦情発生率(%)
乳牛 	255	16,290	1.6
肉牛 	165	51,590	0.3
豚 	275	4,400	6.3
鶏 	187	4,562	4.1

農林水産省 生産局 畜産部 畜産振興課 環境計画班平成28年度データ改

- 悪臭苦情発生率(飼養戸数あたりの悪臭苦情数)は、豚が最も高い。
- 悪臭苦情発生率は、例年と同様の傾向である。
- 様々な対策が取られているが、悪臭苦情数低減に結びついていない。

悪臭とは？

- 悪臭防止法(昭和47年施行)及び都道府県の公害防止条例
⇒22種類の悪臭物質が規制対象

畜産業関連の悪臭物質(22種類中10種類*)

低級脂肪酸
(VFA)

- ①プロピオン酸 ②ノルマル酪酸
③ノルマル吉草酸 ④イソ吉草酸

硫黄
化合物類

- ⑤硫化水素 ⑥メチルメルカプタン
⑦硫化メチル ⑧二硫化メチル

- ⑨トリメチルアミン
⑩アンモニア

嫌気
条件

好気
条件

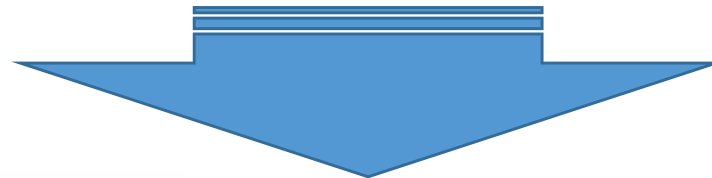
* 極めて低濃度(ppb)でも、人間の嗅覚に反応する悪臭物質が多い

欧米の畜産について



CREDIT STEVE WING, UNC-CHAPEL HILL

- 日本と同様に、規模拡大に伴う近隣住民からの悪臭苦情が深刻化
- 畜産(特に養豚)からの悪臭をどう防止するかが課題
- ふん尿混合物をラグーンもしくはピットで貯留後、農地に直接散布



悪臭最適管理手法(BMP=Best Management Practices)
を作成し、臭気の低減に貢献

悪臭防止最適管理手法(BMP)とは？

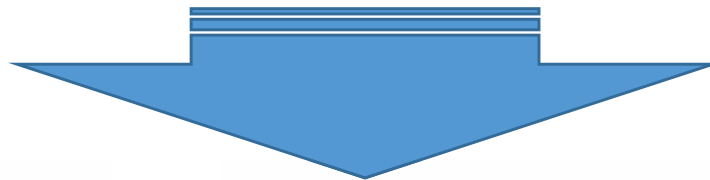
特 徴
として

悪臭の発生源ごとに

- 畜舎
- ふん尿処理施設
- ふん尿散布時



具体的な悪臭低減対策を
分かりやすくマニュアル化



各段階での臭気対策の遵守が、トータル的に
畜産経営全体からの臭気低減につながる！

日本型のBMPが必要！

わが国の畜産経営状況に沿ったBMPとして・・・

(1)畜舎における臭気対策

- ・畜舎構造(開放型・密閉型畜舎)
- ・ふん尿分離
- ・敷料利用(オガクズ、モミガラ、剪定枝、
戻し堆肥など)
- ・すのこ床式畜舎
- ・家畜体表面
- ・【成果1】ダスト除去(油散布)
- ・【成果2】バイオフィルター
- ・アミノ酸バランス改善飼料
- ・【成果3】臭気低減資材
- ・防風林(生垣、【成果4】遮へい壁など)

(2)ふん尿処理施設における臭気対策

- ・固液分離 ・堆肥化
- ・活性汚泥法 ・メタン発酵法

(3)堆肥等の施用における臭気対策

- ・施用量 ・施用方法 ・施用のタイミング

(4)脱臭方法・装置における臭気対策

- ・バイオフィルター脱臭装置
- ・土壌脱臭装置
- ・ロックウール脱臭装置
- ・湿式スクラバー装置
- ・堆肥脱臭など

・【成果1～4】不足する知見については、新たな技術開発を実施

(1) 畜舎における臭気対策

【Point1】畜舎清掃に努め、ふん尿の不完全分解を防ぐ
⇒ふん尿の速やかな除去および床面の乾燥



きれいに清掃され臭気の少ない豚舎

(1) 畜舎における臭気対策

【Point2】畜舎ダストが臭気を拡散するため、ダスト除去が効果あり
⇒ バイオフィルターの組み込みや排気口への遮へい壁の設置



排気口への遮へい壁の設置

(1) 畜舎における臭気対策

【Point3】アミノ酸バランス改善飼料(低蛋白質飼料)、臭気低減資材
(新技術で紹介)、生垣などの景観美化

⇒畜舎周辺の造園による樹木、灌木、防風林などは、フィルターの
役割を果たす



生垣による臭気低減例

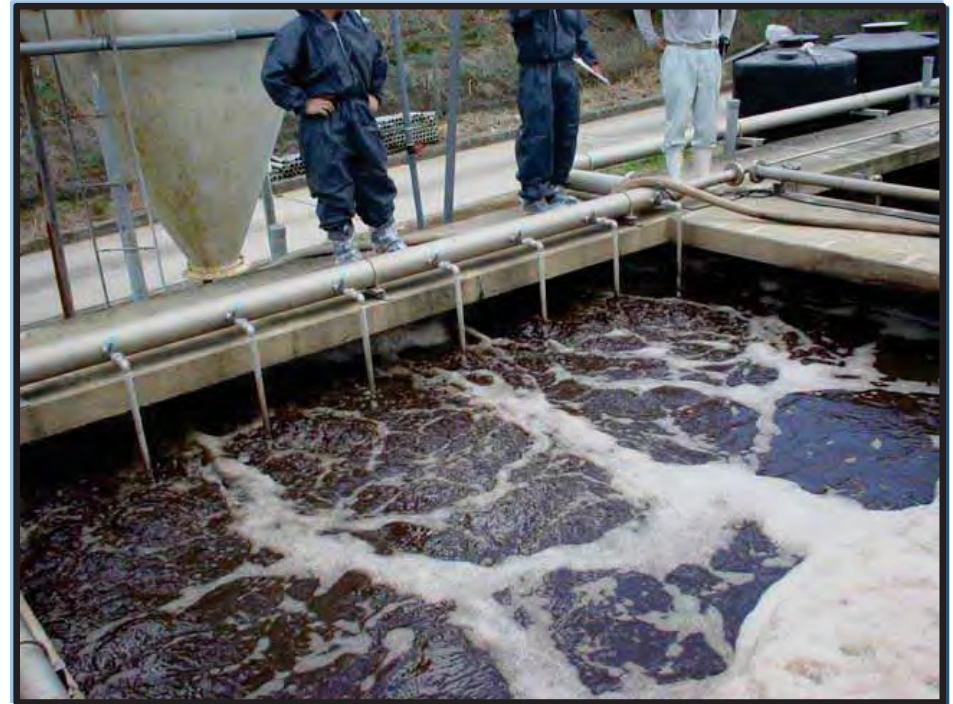
日本型BMP

(2) ふん尿処理施設における臭気対策

【Point1】ふん尿量に見合った施設規模とする

【Point2】適正な運転条件下では悪臭発生は少ない

⇒悪臭発生時には、運転条件の再確認が必要



順調に稼働している堆肥化施設と污水处理施設

日本型BMP

(3) 堆肥等の施用における臭気対策

【Point1】堆肥施用のタイミングは周辺・風向きに注意

⇒上昇気流の起きている午前中に施用

⇒高温・高湿、休日など屋内に人出がある場合は避ける



マニュアルスプレッダーによる堆肥の散布

(3) 堆肥等の施用における臭気対策

【Point2】液状ふん尿は低圧力で地表面に散布

⇒施用後、すぐに鋤込むか、覆土する

⇒ソイルインジェクション(土壌注入)は効果あり(コスト・作業時間↑)



液状ふん尿(スラリー)施用



ソイルインジェクション(土壌注入)

日本型BMP

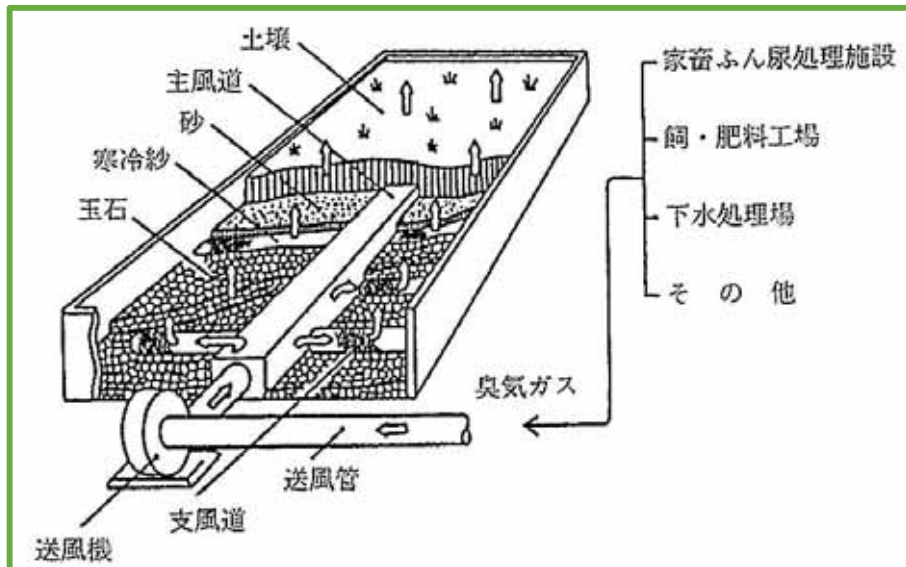
(4)脱臭方法・装置における臭気対策

【土壌脱臭およびロックウール脱臭装置】

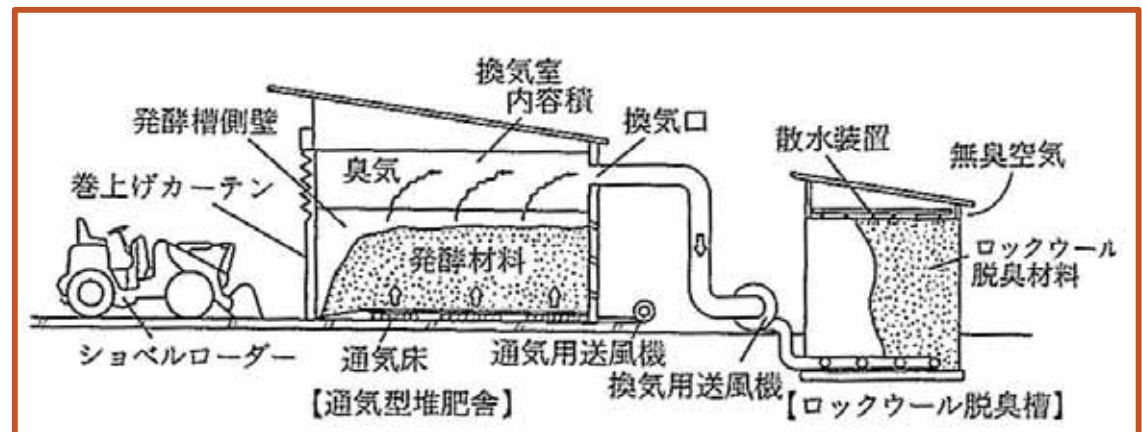
臭気を含んだガスを土壌層もしくはロックウール脱臭資材を通過させる

⇒土壌下部の通気抵抗が150～200mmH₂O

⇒ロックウールの通気抵抗は、土壌の1/5と低く、資材を3～5倍高く堆積



土壌脱臭装置



ロックウール脱臭装置

日本型BMP

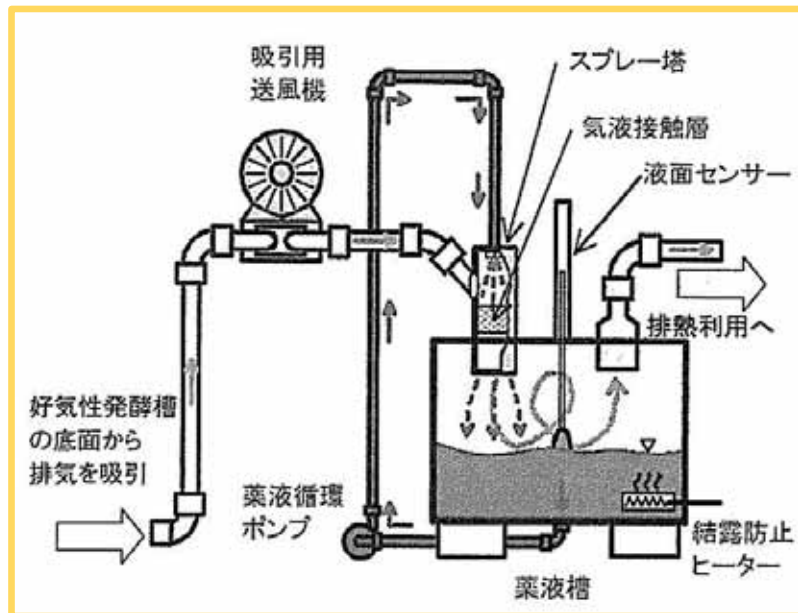
(4)脱臭方法・装置における臭気対策

【湿式スクラバーおよび堆肥脱臭】

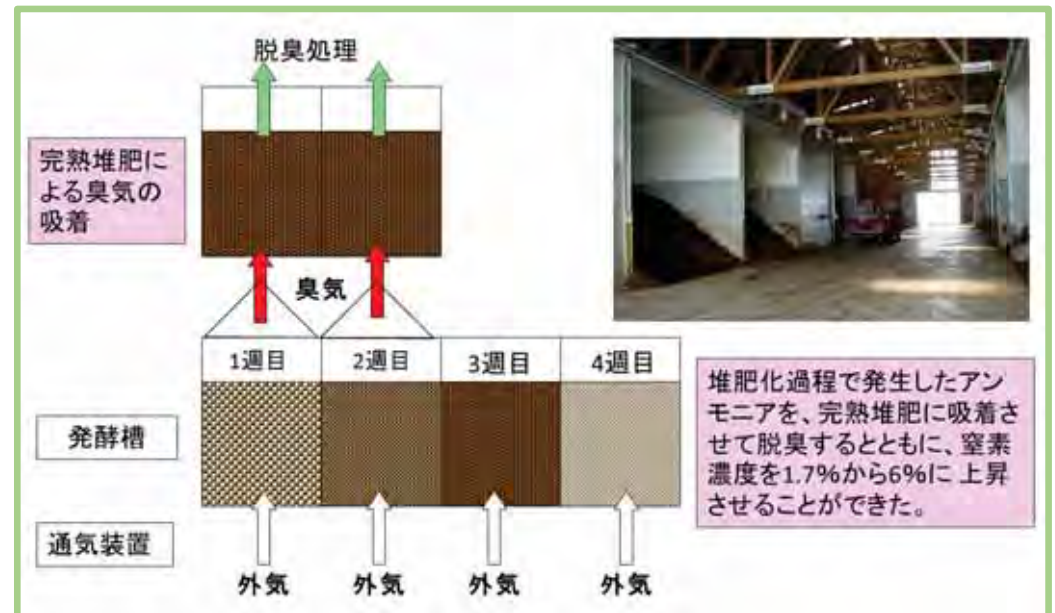
堆肥から吸引したアンモニアを①湿式スクラバー(アンモニア回収装置)を通過or②完熟たい肥に吸着させて脱臭する

⇒①: 硫安もしくはリン安溶液として回収し、水耕栽培等に利用可

⇒②: 堆肥の窒素濃度を増加させる



湿式スクラバー装置



堆肥脱臭システムのフロー

新技術

【成果1】畜舎内のダスト低減技術開発



- 畜舎内で発生するダストが、悪臭等を拡散する。
- 油(乳化液)を豚舎に散布し、ダストの低減を図る。

畜舎内での散布方法



サラダ油(5%)＋乳化剤*＋水

*食品添加物の一種で生体に問題はない。



**貯留タンク、動力噴霧器
攪拌機、タイマー、ノズル等**

散布中の様子



散布量は、10(夏期)～100ml/m² (冬期)
コストは、260～2,600円程度/40豚房/日

結 果

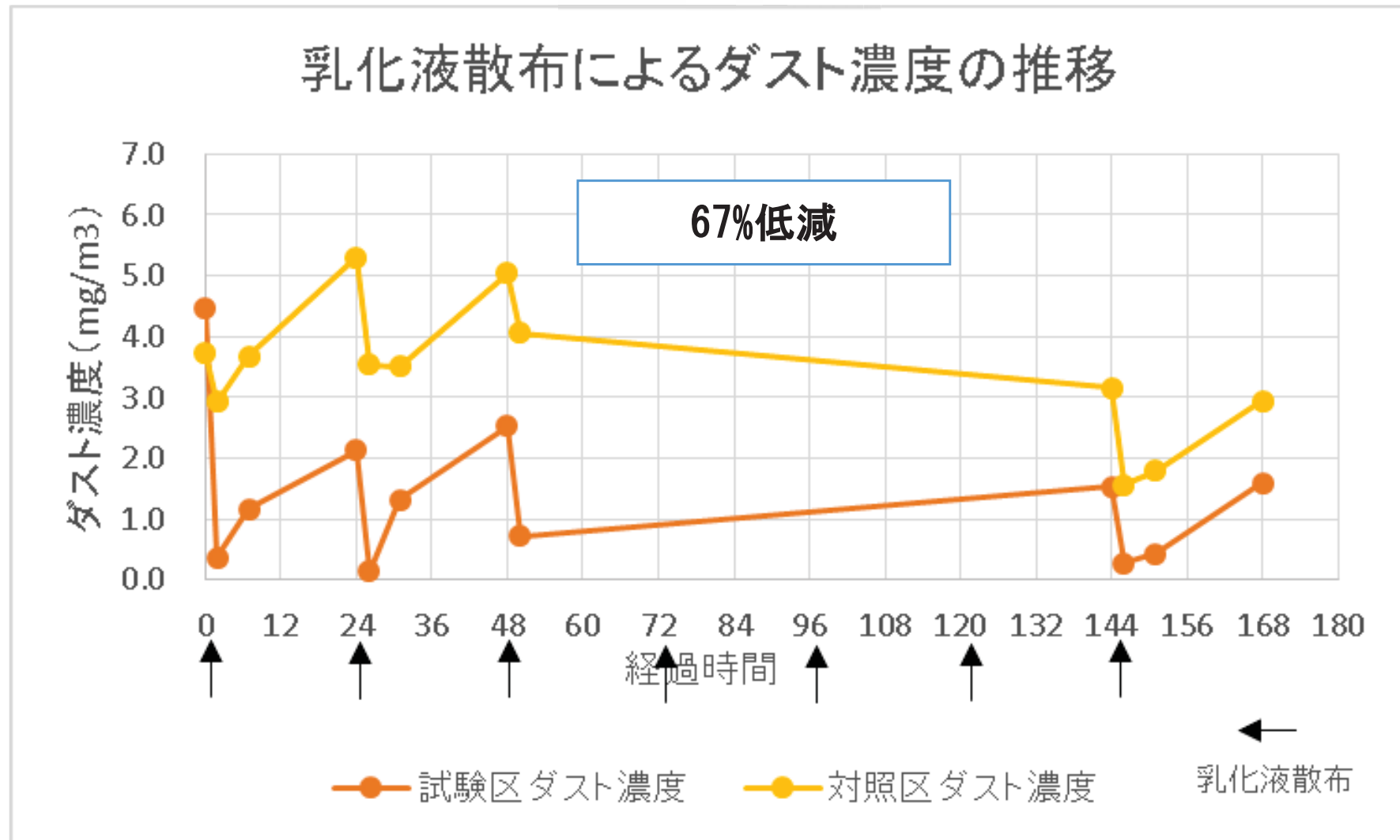
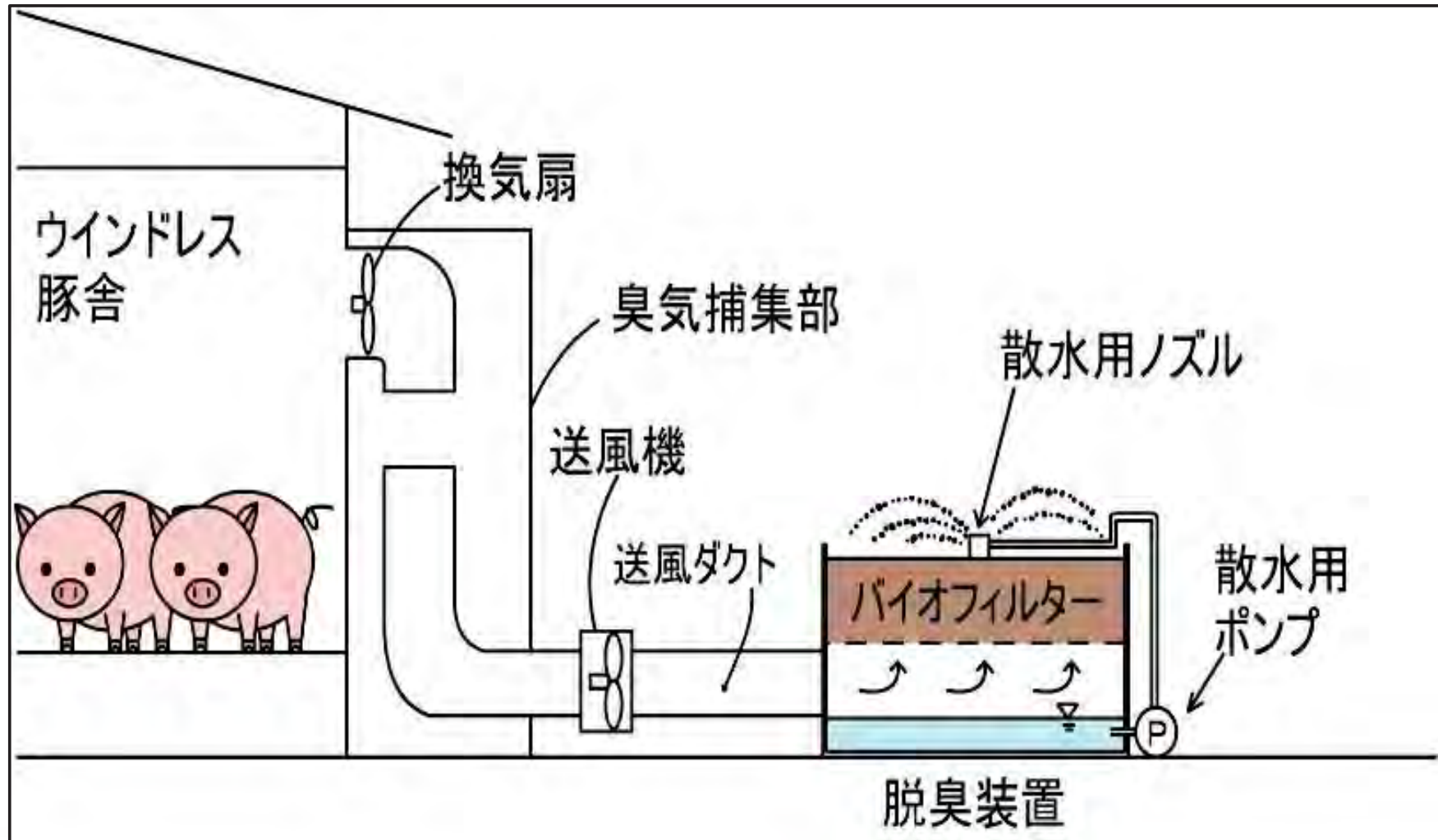


図2 s畜産のダスト濃度の推移(2016年冬季)

【成果2】バイオフィルターによる 豚舎臭気の脱臭技術開発



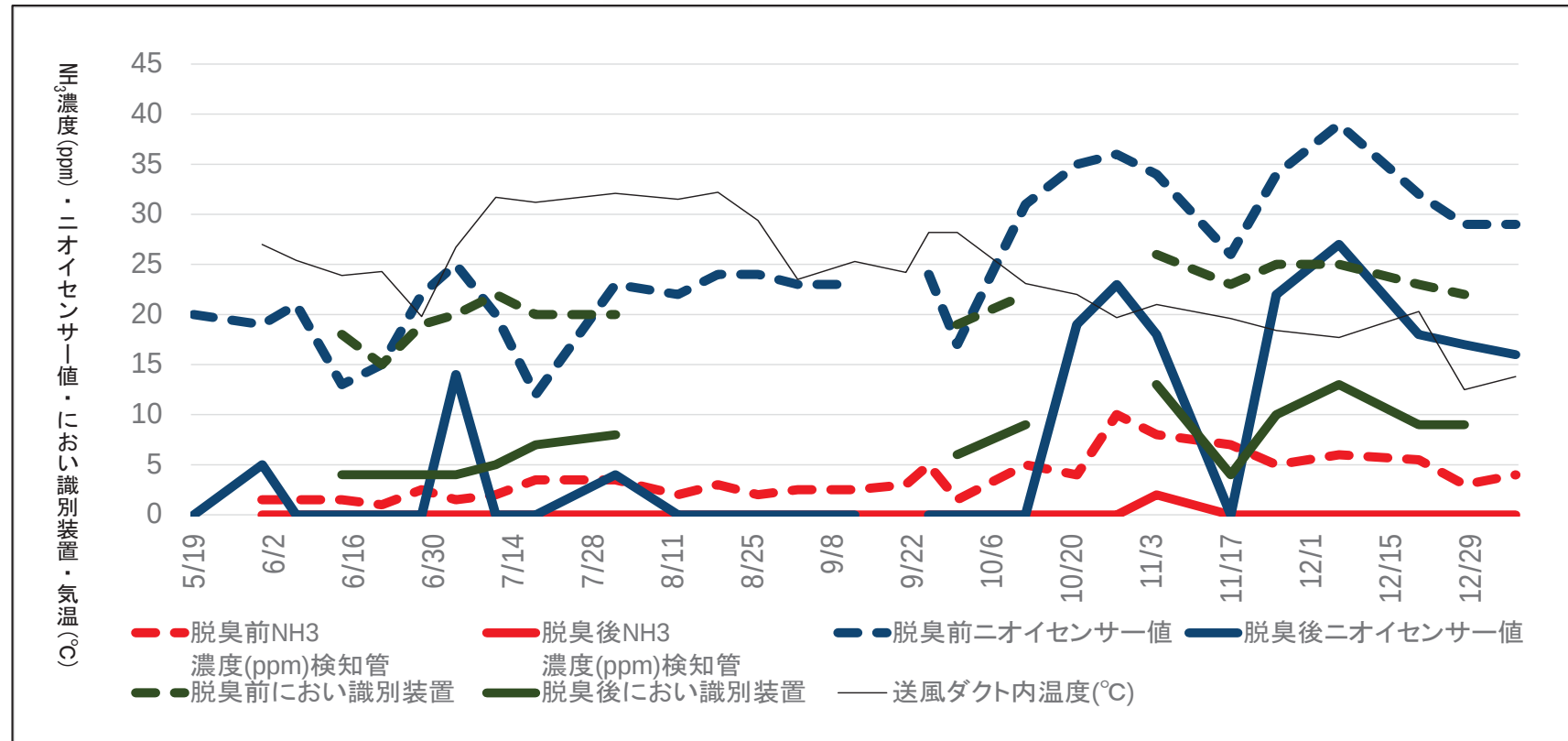
- 豚舎換気の排出空気の臭気低減を行う。
- 新たな送風機は付けずに豚舎の換気扇を利用する。

バイオフィルター



- 保水性、通気性があり、微生物が生息し易い素材(ウッドチップorヤシガラハスク)を使用。

結果

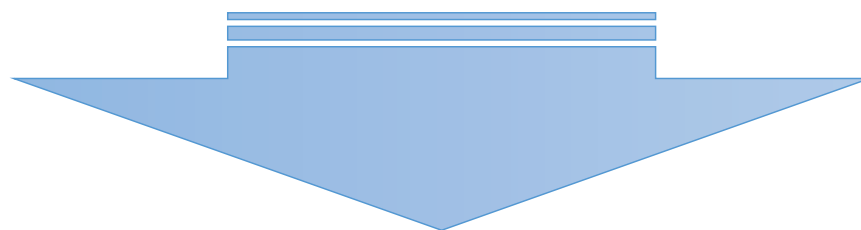


ヤシガラハスク脱臭の例

- アンモニアや豚舎臭はかなり低減できた。
- 豚舎換気の臭気濃度が高くなると脱臭後も臭気の検出がある。

【成果3】微生物資材の効果判定

- 臭気低減資材が多種販売されているが、その効果について不明な部分が多い。
- 微生物資材もしくは臭気物質分解資材について効果判定を行う(消毒剤は除く)。



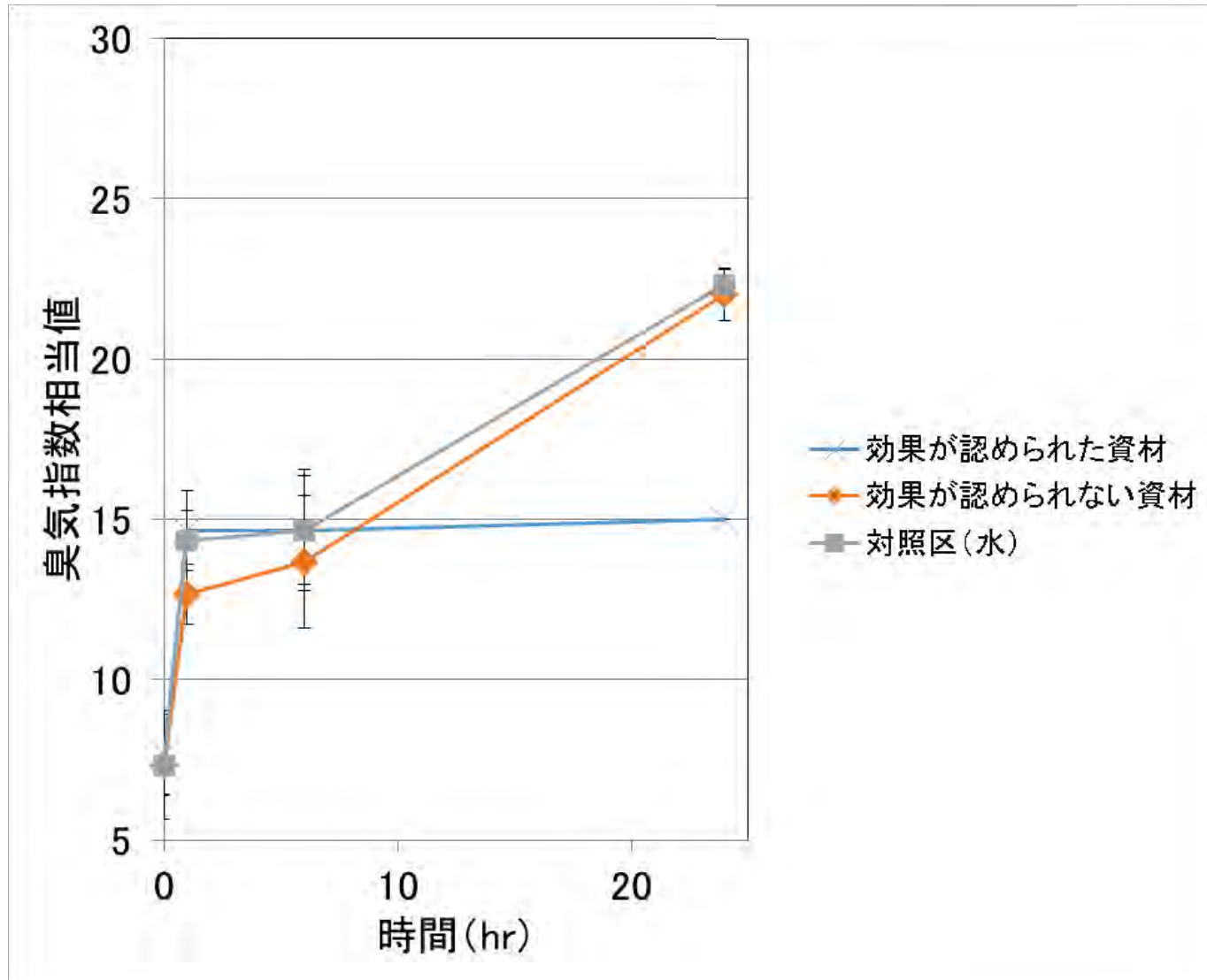
合計32資材回収 (平成29年7月現在)

効果判定装置の外観



畜産で利用される臭気対策資材の効果判定方法(畜産草地研究所 2005)に準拠

結 果



- 脱臭効果が認められるものは限定的
- 効果があるとしても、即効性の脱臭は低い

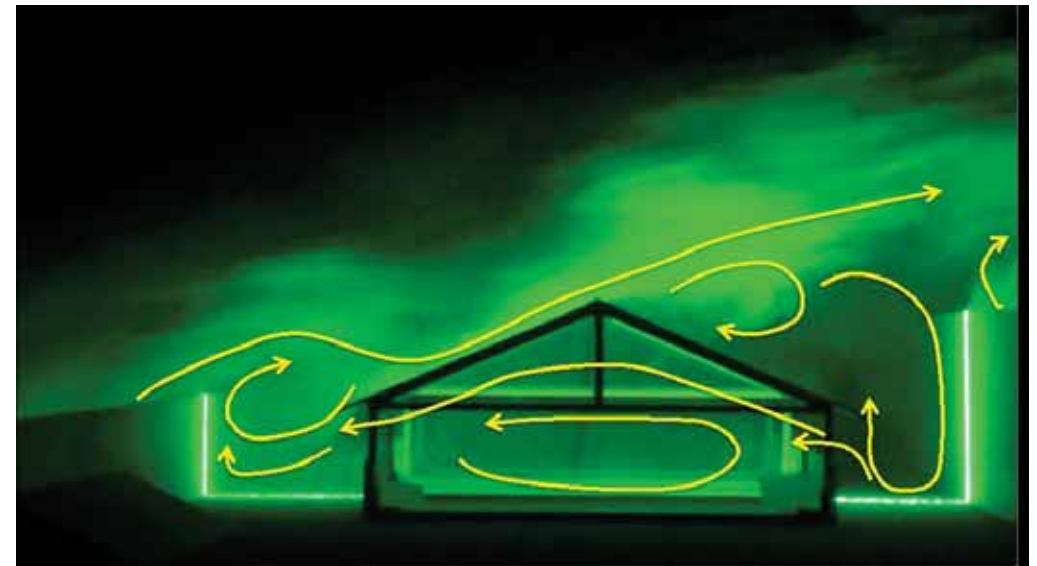
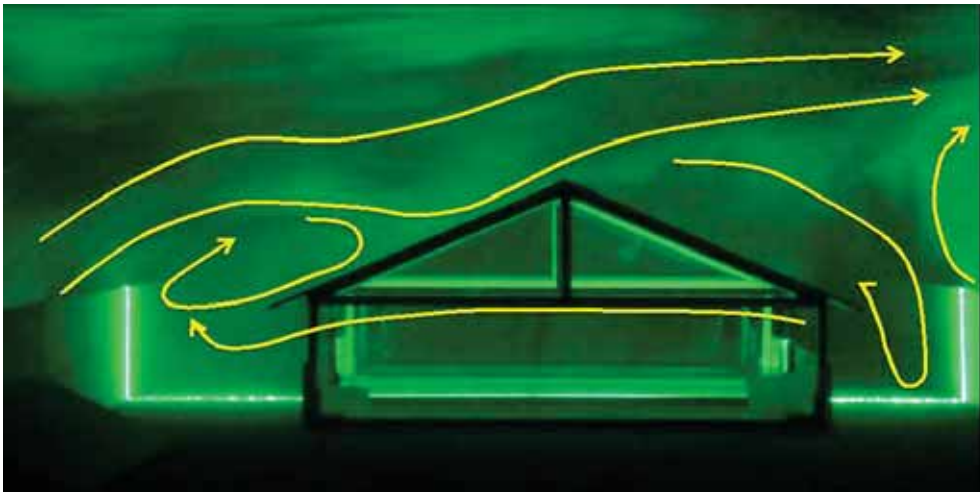
【成果4】畜舎周辺の臭気 拡散防止技術の開発



縮率1/40模型豚舎

- 畜舎内で発生するダストが、悪臭等を拡散する。
- 遮へい壁の設置による、拡散防止技術を実証する。

模型による気流の可視化試験



By 宇都宮大学 池口厚男教授提供

棟(むね)高さの距離に、豚舎の軒(のき)高さの構造物がベスト
→豚舎と壁の間に空気の淀みができ、敷地外に少しずつ拡散

実規模豚舎での遮へい壁試験



- ダストおよび臭気の拡散を抑制できる可能性

ま と め

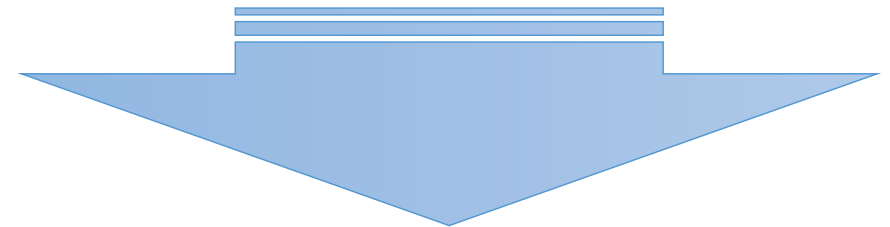


日本型悪臭防止最適管理手法（BMP）の手引き



一般財団法人 畜産環境整備機構

- これまでの臭気低減対策および新技術をBMPの手引きとしてまとめた。
- 新技術の開発が待たれるが、臭気対策の基本を遵守した管理・運営が確実な臭気低減対策である。



臭気対策に王道なし！