

令和6年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3101-214531 （経常（一般）研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：冬季の哺育牛舎における安全性の高い除菌剤による煙霧消毒の効果
（研究課題名：牛呼吸器病低減のための煙霧消毒による冬季牛舎環境の改善）
- 2) キーワード：哺育牛舎、煙霧消毒、グルタルアルデヒド、次亜塩素酸水、亜塩素酸水
- 3) 成果の要約：哺育牛舎においてグルタルアルデヒド、次亜塩素酸水および亜塩素酸水を牛舎床面積 100 m² あたり 1 L で煙霧すると、噴霧前と比較し空气中細菌数が 90%減少した。安全性の高い次亜塩素酸水や亜塩素酸水がグルタルアルデヒドの代替資材となり、低温環境における煙霧消毒の効果が確認された。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：畜産試験場・畜産研究部・家畜衛生グループ・研究主任
平野佑気

- 2) 共同研究機関（協力機関）：

3. 研究期間：令和3年度～令和5年度 （2021～2023年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

冬季における牛舎の呼吸器病対策として、グルタルアルデヒドを微細粒子状にして噴霧する煙霧消毒を実施している。しかし、グルタルアルデヒドは毒性が強く、煙霧消毒のような空間消毒では、人畜に安全な代替資材が求められている。また、消毒剤は一般的に低温下で効果が減弱するが、冬季における煙霧消毒の有効性については十分な検証がなされていない。

2) 研究の目的

牛舎内の煙霧消毒において、従来用いられてきたグルタルアルデヒドに代わる安全性の高い代替資材の効果を検証する。また、これらの代替資材について、哺育牛舎の低温環境下における殺菌効果を明らかにする。

5. 研究内容

1) 冬季牛舎における煙霧消毒の噴霧条件の検討（R3年度）

（1）冬季牛舎におけるグルタルアルデヒドおよび代替資材の殺菌効果の検討

- ・ねらい：従来から使用されているグルタルアルデヒドおよび代替資材として安全性の高い次亜塩素酸水と亜塩素酸水の殺菌効果を検証する。
- ・試験項目等：畜産試験場の隔離試験牛舎（面積 300 m²、容積 1,400 m³）、牛舎内温度は-2.4℃から 1.2℃ 各資材の低濃度（グルタルアルデヒド 250 ppm、次亜塩素酸水 20 ppm、亜塩素酸水 200 ppm）および高濃度（グルタルアルデヒド 1250 ppm、次亜塩素酸水 50 ppm、亜塩素酸水 400 ppm）で 2 L を噴霧機（ノズル 0.9 mm、煙霧吐出量 200 mL/分、煙霧粒子 3μm）で噴霧し、噴霧前、1 時間、24 時間後に空气中細菌数を測定、各試験区 3 反復実施
本試験では殺菌効果の評価基準として、煙霧消毒前と比較し空气中細菌数の 90%以上の減少（対数減少値 1 以上）として設定（以降の試験も同様）

（2）除菌・消毒剤の噴霧量の検討

- ・ねらい：面積の異なる牛舎で噴霧量を変えて煙霧消毒を実施し、牛舎面積に応じた噴霧量を明らかにする。
- ・試験項目等：A 農場-哺育 1（牛舎面積：200 m²、牛舎容積：960 m³）、B 農場-哺育 1（牛舎面積：280 m²、牛舎容積：1100 m³）、B 農場-哺育 2（牛舎面積：500 m²、牛舎容積：2200 m³）で 250 ppm のグルタルアルデヒドを 1 L、2 L、5 L で噴霧し、噴霧前、1 時間、24 時間後に空气中細菌数を測定

2) 冬季の哺育牛舎における煙霧消毒による代替資材の殺菌効果の検証（R4～R5年度）

- ・ねらい：冬季の農場において構造や環境条件の異なる哺育牛舎で煙霧消毒を実施し、有機物存在下における空气中細菌の低減効果を検証する。
- ・試験項目等：4 農場の 7 つの哺育牛舎でグルタルアルデヒド（低濃度：250 ppm）、次亜塩素酸水（高濃度：200ppm）および亜塩素酸水（高濃度：400 ppm）を牛舎面積 100 m² あたり 1 L 噴霧し、煙霧消毒前後の空气中粒子数および空气中細菌数を測定、牛舎内気温は-6.7℃～0.8℃

6. 研究成果

- 1)-(1) 低濃度においても全ての除菌・消毒剤で空气中細菌数を 90%減少したことから、次亜塩素酸水および亜塩素酸水はグルタルアルデヒドと同等の殺菌効果が認められた。（図 1）
- 1)-(2) 噴霧量 1L では、いずれの牛舎においても顕著な殺菌効果は認められなかった。噴霧量 2L では A 農場-哺育 1 および B 農場-哺育 1 において、噴霧 1 時間後に空气中細菌数が 90%減少した。噴霧量 5L ではすべての牛舎で噴霧 1 時間後に空气中細菌数が 90%減少した（図 2）。噴霧量 1L 当たり牛床面積 100～140m² で殺菌効果が認められたことから、煙霧消毒の除菌・消毒剤の噴霧量の基準として、牛舎面積 100 m² あたり 1L と設定した。一方で、噴霧後 24 時間後には空气中細菌数が噴霧前のレベルまで増加したことから、殺菌効果を最大限引き出すためには 1 日の管理作業終了後に煙霧消毒を実施することが有効と考えられた。
- 2) 空气中粒子数の推移から煙霧消毒により噴霧された除菌・消毒剤は、1～2 時間後に空气中から消失することが確認された（データ略）。試験を実施した 7 つの哺育牛舎のうち、グルタルアルデヒドおよび次亜塩素酸水は 5 つの牛舎で、亜塩素酸水は 6 つの牛舎で噴霧終了 1～2 時間後に空气中細菌数が減少し殺菌効果が認められたことから、低温下の哺育牛舎においても次亜塩素酸水および亜塩素酸水はグルタルアルデヒドと同等の殺菌効果が認められた（図 3）。

安全性試験等のデータから、本試験で用いた除菌・消毒剤はグルタルアルデヒドと比較して安全性が高く、次亜塩素酸水および亜塩素酸水は煙霧消毒における代替除菌剤として有効であることが確認された（表 1）。

＜具体的データ＞

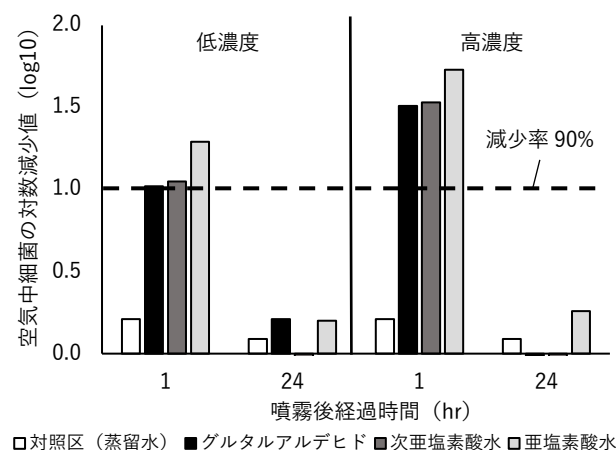


図1 畜試隔離牛舎における各資材の空气中細菌の減少

- 1) 牛舎面積：300m² 牛舎容積：1,400m³、噴霧量2 L
- 2) 試験実施時の気温：-2.4℃～1.2℃（試験期間：2021年12月～2022年1月）
- 3) グルタルアルデヒド 低濃度：250 ppm 高濃度：1250 ppm
次亜塩素酸水 低濃度：20 ppm (pH 6.4) 高濃度：50 ppm (pH 6.2)
亜塩素酸水 低濃度：200 ppm (pH 6.2) 高濃度：400 ppm (pH 6.0)

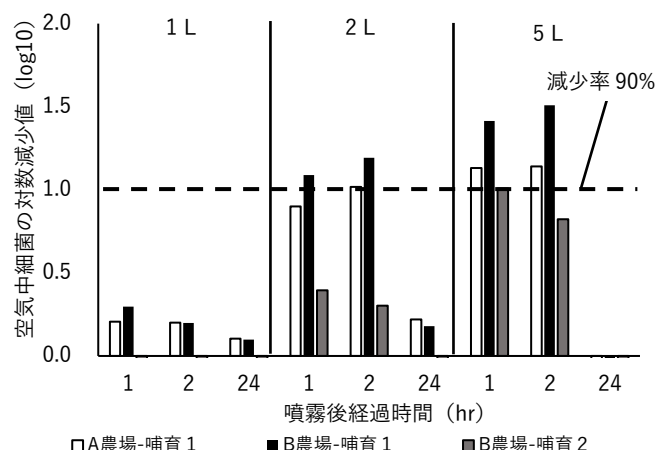


図2 哺育牛舎における噴霧量別の空气中細菌の減少

- 1) 供試資材：グルタルアルデヒド (250 ppm)
- 2) 試験実施時の気温：-5.4℃～-1.8℃（試験期間：2022年2月）
- 3) A農場-哺育1 牛舎面積：200 m² 牛舎容積：960 m³
B農場-哺育1 牛舎面積：280 m² 牛舎容積：1100 m³
B農場-哺育2 牛舎面積：500 m² 牛舎容積：2200 m³

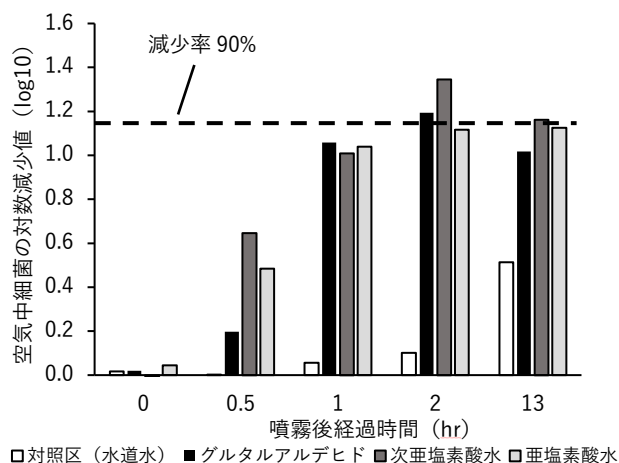


図3 現地哺育牛舎における空气中細菌の減少

- 1) 牛舎面積：280 m² 牛舎容積：1200 m³、噴霧量：2.5 L
- 2) 試験実施時の気温：-6.7℃～-4.8℃（試験期間：2023年2月）
- 3) グルタルアルデヒド：250 ppm、次亜塩素酸水：200 ppm (pH 5.8)
亜塩素酸水：400 ppm (pH 6.0)

表1 除菌・消毒剤の安全性とその根拠

除菌・消毒剤	安全性	安全性の根拠
グルタルアルデヒド	△	劇薬指定 ¹⁾ 経口・経皮の急性毒性 ¹⁾
次亜塩素酸水	○	急性・遺伝毒性なし ²⁾ 皮膚・眼刺激性なし ²⁾
亜塩素酸水	○	飲水による反復毒性なし ³⁾

¹⁾厚生労働省 職場のあんぜんサイト

<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/111-30-8.html>

²⁾内閣府 食品安全委員会添加物専門調査会 添加物評価書 次亜塩素酸水 (府食第94 平成19年1月25日)

³⁾内閣府 食品安全委員会添加物専門調査会 添加物評価書 亜塩素酸水 (府食第652 平成24年7月9日)

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・冬季の哺育牛舎で煙霧消毒を実施する際の知見として活用される。
- ・本試験における牛舎内の最低気温は-6.7℃であったことから、当該温度を下回る環境下での効果については追加の検証が必要である。
- ・噴霧 24 時間後には空气中細菌数が噴霧前のレベルまで戻っていることから、効果的な衛生管理のためには毎日の煙霧消毒の実施が推奨される。

2) 残された問題とその対応

本試験では実際の呼吸器病の低減効果については明らかにできなかったため、煙霧消毒の導入による呼吸器病の予防対策としての有用性については、長期的な追跡調査による検証が必要である。

8. 研究成果の発表等

なし

※医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律上の規制により、グルタルアルデヒドを「消毒剤」、次亜塩素酸水および亜塩素酸水を「除菌剤」と表記し、これらを包括的に表現する場合は「除菌・消毒剤」と表記する。