

5. 手指消毒

基本は、長靴交換と同様に手袋の着用を推奨します。消毒液で皮膚からの病原体の除去は困難ですが、ビニールなど無機物からの除去は容易です。

なお、直接手指消毒を行う際にも、逆性石鹼とマイクロ水酸化カルシウムの混合液を用いることができます。アルコールよりも殺微生物スペクトルが広いのが特徴です。医薬部外品としても市販されていますので、お近くの取扱店等にお問い合わせください。



6. 野生動物対策

バイオセキュリティには、物理的障壁と化学的障壁（消毒）とがあります。消毒だけに頼らず、農場内に野生動物が侵入しないよう、農場周辺の樹木を伐採する、畜舎周辺をコンクリートなどで覆う、畜舎の外部との開口部には網を張る、壁の穴は補修するなど、物理的バリア（物理的障壁）を確実にする必要があります。



マイクロM I X法の効果は東京農工大学及び北里大学における研究成果に基づいて示しております。

具体的なデータなど、詳細については、公益社団法人中央畜産会のホームページにある「畜産分野の消毒ハンドブック」(2019年)、「畜産農場バイオセキュリティ強化マニュアル」(2021年)をご参照ください。PDFをダウンロードできます。

不明な点や改善点等の情報は、公益社団法人 畜産技術協会にお問い合わせください。



畜産技術協会ホームページで
動画等も公開しています。



The National Association of Racing
地方競馬全国協会
畜産振興事業

畜産現場での効果的な消毒

日ごろから畜産現場で実施される消毒体制の強化

マイクロM I X法 — 逆性石鹼とマイクロ水酸化カルシウムの混合液による消毒 —

“マイクロM I X法”とは、本消毒法の普及に向け新たに作った名称です。

本消毒法を実践される際の留意点

- 畜産現場では、伝染病の発生予防、生産性の向上等、様々な目的で消毒が実施されていますが、消毒は温度、有機物の存在、pH など様々な要因により影響を受けることが知られています。
- 本資料では逆性石鹼と粒子径が小さいマイクロ水酸化カルシウムの混合使用による“相乗効果”により、消毒を強化する技術である“マイクロM I X法”を紹介します。
- マイクロM I X法は試験レベルでの効果が検証され、さらに生産現場での実用化に向けて技術的検証が実施されています。本資料を参考に各生産現場での判断・責任で実施していただくようお願いします。

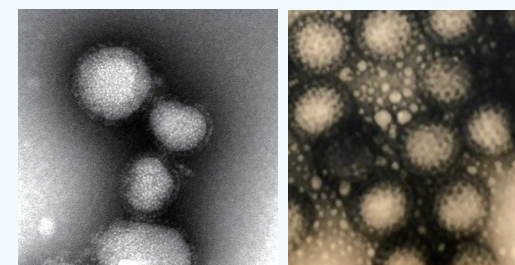
1. 逆性石鹼の特性と注意点

逆性石鹼は、多くの畜産農場で利用されています。対象微生物に対し電氣的に結合するため、低濃度でも高い殺菌・殺ウイルス効果が得られ、毒性や刺激性が低い畜体・鶏体への噴霧や飲水消毒にも利用可能であり、金属腐食性も少ないので車両消毒等にも良く用いられています。しかし、逆性石鹼には以下の3つの弱点があります。

- ①低温下で効果が減弱
- ②有機物存在下で効果が減弱
- ③効果が出る病原体に限られる（エンベロープ*のないウイルスには効果がない）

これらの弱点を補うため、逆性石鹼と粒子径の小さい水酸化カルシウム（以下、マイクロ水酸化カルシウム：平均粒子径 $10\mu\text{m}$ ）の混合液での消毒法（マイクロM I X法）を用いることで、消毒効果を増強・拡大することが可能です。

* エンベロープ：ウイルスの外部表面にある宿主細胞由来の細胞膜（脂質二重層）。ウイルスには、タンパク質の殻を更にこのエンベロープが覆っている「エンベロープウイルス」とタンパク質の殻だけでエンベロープを有さない「ノンエンベロープウイルス」の2種類があります。

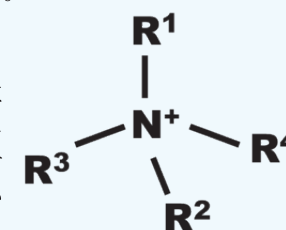


インフルエンザウイルス
(エンベロープあり)

レオウイルス
(エンベロープなし)

※逆性石鹼の作用等

第四級アンモニウム塩（右の図）を主成分とする製品が市販されています。プラスに帯電（ NR_4^+ ）した陽性界面活性剤であるため、一般に洗浄に用いられる石鹼（マイナスに帯電した界面活性剤）の逆ということで、逆性石鹼と呼ばれています。主成分により、大きく3つに分類されますが、作用機序は共通しており、プラスに帯電している逆性石鹼の主成分がマイナスに帯電している細菌等のタンパク質やセルロースに吸着し、タンパク質等を変質させて不活化（殺菌）します。単独使用ではウイルスに対して十分な効果がないとされていますが、畜産農場では以前から主に単独で利用されています。



2. 逆性石鹼とマイクロ水酸化カルシウムの混合液による消毒法（マイクロMIX法）

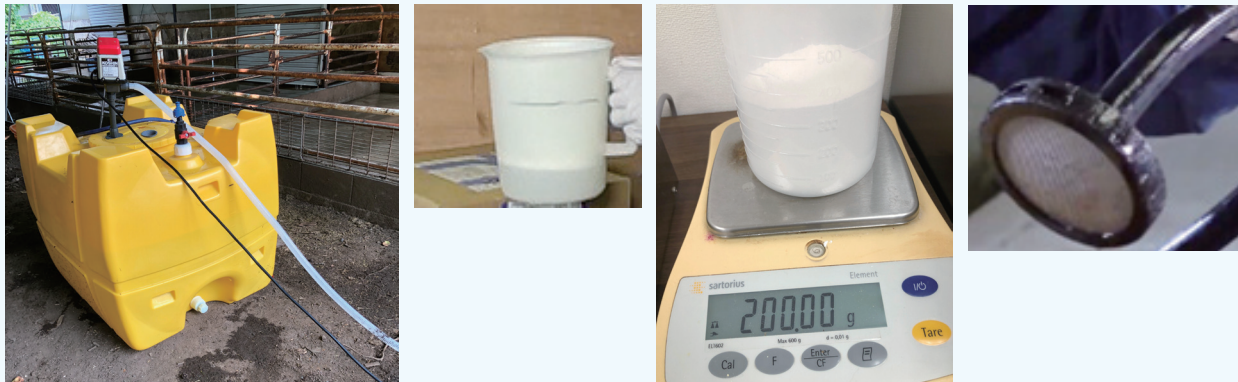
逆性石鹼にマイクロ水酸化カルシウムを飽和液（0.17%）となるように添加することで、有機物存在下や低温下でも逆性石鹼の殺微生物効果が得られ（“相乗効果”**）、さらにノンエンベロープウイルスに対しても殺ウイルス効果が認められるようになります（“広域スペクトル化”***）。

** 水酸基（-OH 基）がエンベロープに穴をあけ、逆性石鹼がエンベロープに入りやすくすることで相乗効果が認められます。
*** ノンエンベロープウイルスに対しては、マイクロ水酸化カルシウムの強アルカリが作用しています。

混合液の作り方：資材	夏場 1000 倍希釈	秋から春 500 倍希釈
逆性石鹼	200ml	400ml
マイクロ水酸化カルシウム	400g	400g
水	200 リットル	200 リットル

（参考）500ml のプラスチックビーカーを用い、マイクロ水酸化カルシウム（粉）を 360ml くらいの線まで入れると、200g となります。水 100 リットルに対して 200g(0.2%) が必要です。

夏場は、1000 倍希釈の逆性石鹼液に 0.2% になるようにマイクロ水酸化カルシウムを加え、よく混合します。気温が低くなる時期（15℃を下回る季節）には、500 倍希釈の逆性石鹼に 0.2% になるようにマイクロ水酸化カルシウムを添加し、棒などで良く混合します。多少白い沈殿が残りますので、動力噴霧器に大きな塊を吸い込まないように、取り込み口にはフィルター、ストレイナーなどを取り付ける必要があります。



なお、一般に広く用いられている消石灰の場合、粒子径が大きいため（150μm 以下）、逆性石鹼との相乗効果は認められないので注意が必要です。

混合液での消毒法（マイクロMIX法）の具体的な使用場所として、畜舎、衛生管理区域内に入る車両（飼料搬入、薬品搬入、家畜の搬入・搬出、生乳搬出、機材の搬入・搬出）、車両のフロアマット、車内、車両荷台、輸送かご、種卵トレイ、孵化場のセッターやハッチャー、種卵消毒、踏み込み消毒槽などがあります。感染症発生時の“消毒ポイント”での車両消毒にも効果的です。従来、逆性石鹼を用いていた消毒場所にマイクロ水酸化カルシウムを添加した“混合液”を用いることで、逆性石鹼の働きが弱くなる低温環境下・有機物存在下や逆性石鹼が苦手とするエンベロープの無いウイルスなどを含む幅広い病原体の不活化が期待できます。

逆性石鹼と同様に、普通石鹼や陰イオン系の薬剤と混ぜると中和して効果がなくなるので注意して下さい。

3. 車両消毒設備

“特定家畜伝染病防疫指針”にもあるように車両消毒には、「車体を腐食しにくい“逆性石鹼”」が推奨されています。高圧洗浄機（動力噴霧器）を用いて消毒しましょう。タイヤや車体の下に付着している泥などを落とせるぐらいの勢いでないと、車体やタイヤにしっかりと付着した病原体を不活化することは困難です。

高圧洗浄時の消毒液にも、上記の混合液による消毒（マイクロMIX法）を用いるのが効果的です。

なお、逆性石鹼については、自動濃度調整装置（流量比例式混入器）がありますが、水酸化カルシウムの粉を自動で混合することは現時点では難しく、左ページの表のように 200 リットル単位、500 リットル単位（量は使用の頻度により調整してください）で作製する必要があります。調整した液体は密封の状態では室温で 1 か月以上保管しても効力の低下は認められないので、作り置きが可能です。実際の農場では 1 週間くらいで使い切ってください。



4. 長靴交換の実施

飼養衛生管理基準には、「養豚場と養鶏場においては、畜舎（鶏舎）ごとの専用の靴の設置と使用」が定められています。踏み込み消毒槽で長靴に付着した病原体を不活化するには、混合液を使用しても 3 分間以上を要します。このため、長靴の交換場所を設置し、畜舎用の長靴に履き替えた上で、畜舎での作業後は、水とブラシで長靴に付着した糞便などを洗い落とし、消毒液を入れた踏み込み消毒槽に次に使うまで入れておくこと（漬け置き）が大切です。

牛の農場で長靴交換と漬け置きの長靴の利用を実施したところ、子牛の死亡率と下痢発生率が有意に低下し、汚染指標病原体（ロタウイルス、コロナウイルス、エンテロウイルス）検出率が有意に低下したとの報告があります。

