

10 管内大規模酪農場で発生した牛サルモネラ対策における畜舎及び水槽洗浄効果の検証

檜山家畜保健衛生所

○橋本 健二郎 北本 浩明

はじめに

令和2年度、檜山管内では約10年ぶりに大規模酪農場で牛のサルモネラ症（本症）が発生した。今回、自衛防疫組合（自防）主体の清浄化対策（対策）を実施する中で生じた畜舎及び水槽管理の課題について検証を行ったのでその概要を報告する。

I 発生状況

1 農場概要

発生農場（A農場）は乳用牛約500頭を飼養し、飼養形態はフリーストールであった。

2 経緯

令和2年8月、A農場において成牛約30頭で泥状下痢、発熱が認められたため、発症牛5頭について病性鑑定を実施し、*Salmonella* Typhimurium（血清型O4:i:-）（ST）を検査牛全頭から分離した。本症発生後直ちに自防で防疫会議を開催し、本症の対策の実施を決定した。また、自防に所属する各組織の役割を再確認し、家畜保健衛生所は主に同居牛及び環境検査を担当した。本事例で実施した対策内容の概要は、逆性石鹼系消毒剤A剤による畜舎内一斉洗浄及び石灰乳塗布、2週間隔の同居牛検査に基づく保菌牛の隔離、治療又は淘汰、飼槽・水槽・通路等の環境検査に基づく衛生対策であった。

対策開始時の同居牛保菌率は14.3%、483頭中69頭が陽性で、既にフリーストール牛舎のほとんどの区画にSTが蔓延していた。また、畜舎内一斉洗浄にも拘わらず、同居牛保菌率は対策開始時の14.3%から畜舎洗浄後第1回検査の40.5%、482頭中195頭陽性に増加、環境検査陽性率は10.8%から34.3%、99検体中34検体陽性に増加した（図1）。

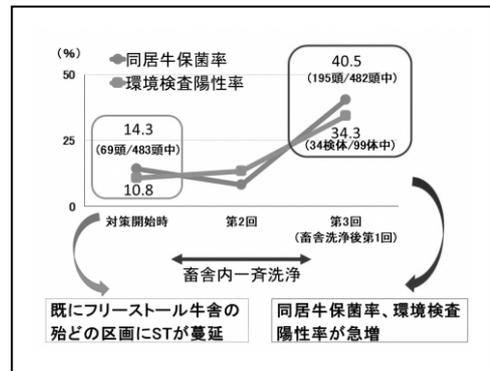


図1 対策開始時から第3回検査までの同居牛保菌率及び環境検査陽性率

II 検証事項

1 畜舎洗浄効果の検証

畜舎洗浄はA剤を用い、図2のとおり全ての牛舎で連続2回実施したが、畜舎は途中で排水できない構造であったため、排水は畜舎外通路に貯留する状態であった。

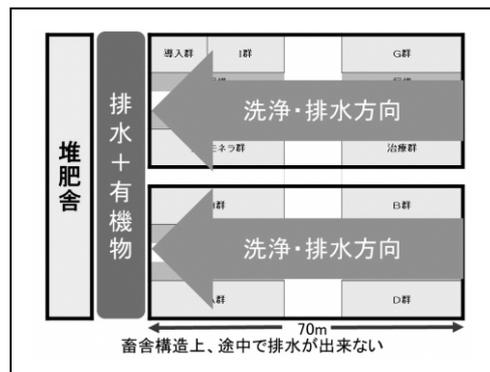


図2 畜舎内洗浄

また、排水には糞などの大量の有機物が含まれていたことから、畜舎洗浄自体や排水中に残存している ST によって、汚染箇所が増加した可能性を検証した。

2 水槽管理の検証

図 3 は対策開始時から畜舎洗浄後第 1 回検査までの同居牛保菌率及び水槽陽性率を示している。第 2 回検査では、水槽陽性率は増加したが、同居牛保菌率が 14.3% から 8.2% に減少したため、水槽洗浄は平常時の頻度である 2 日に 1 回そのまま変更していなかった。

図 4 はフリーストール牛舎水槽の構造で、水槽はおおまかに、貯水部と浮球や電熱線などの付属器機から構成されていた。洗浄方法については、平常時と同様、貯水部のみ洗浄し、付属器機は未洗浄であり、水槽管理について対策が不十分であると考えられたことから、水槽の洗浄頻度、洗浄方法について検証した。

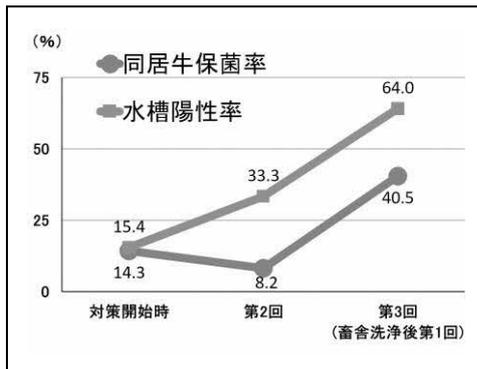


図 3 対策開始時から第 3 回検査までの同居牛保菌率及び水槽陽性率

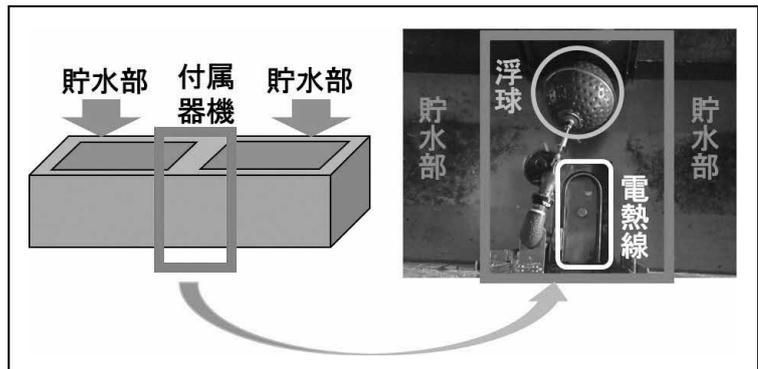


図 4 フリーストール牛舎水槽の構造

III 材料と方法

1 検証 1 (畜舎洗浄効果の検証)

マクファーランド 4 に調整した ST の菌液を、ES II 寒天培地 4 分の 1 区画に塗布後、A 剤による畜舎洗浄を再現するため、この培地に、10 倍、100 倍、500 倍希釈した A 剤 5mL を注水し、5 分間振盪後、A 剤を除去した。再度、A 剤を注水し、同様の操作を行った後、37°C で約 20 時間培養して、ST の拡散状況を検証した。

2 検証 2 (水槽管理の検証)

ST に汚染された水槽の管理について検証するため、浮球や電熱線を想定した水槽模型を用い、マクファーランド 4 に調整した ST の菌液を滅菌ペプトン水で、30°C、24 時間培養し、汚染水槽とした。また、洗浄は 1 日 2 回実施を想定した。培養後、ペプトン水を除去し、A 農場が使用していた 500 倍希釈の塩素系消毒剤 B 剤又はアルデヒド系消毒剤 C 剤を水槽に注水し、5 分間浸漬後、消毒剤を 1 から 3 回交換し、再度滅菌ペプトン水を注水して、30°C で培養した。この 1 回目の洗浄を起点として、8 時間後に再度同様の操作で 2 回目の洗浄を行い、その 16 時間後、起点から 24 時間後の菌数を比較した。

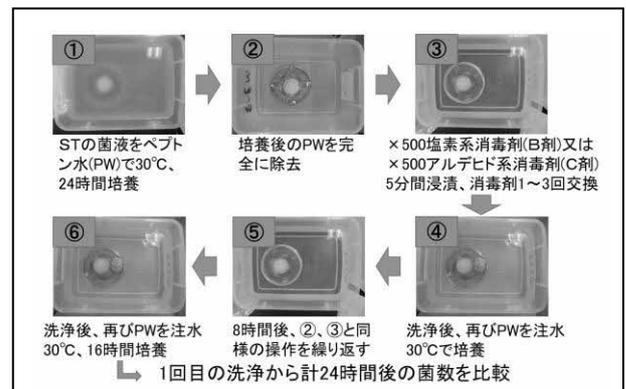


図 5 水槽管理の検証

IV 結果

1 検証 1

1 回の洗浄の場合、100 倍及び 500 倍希釈では残存する ST は拡散し、2 回洗浄した場合でも、500 倍程度に希釈された A 剤では残存する ST は拡散することが示唆された (図 6)。

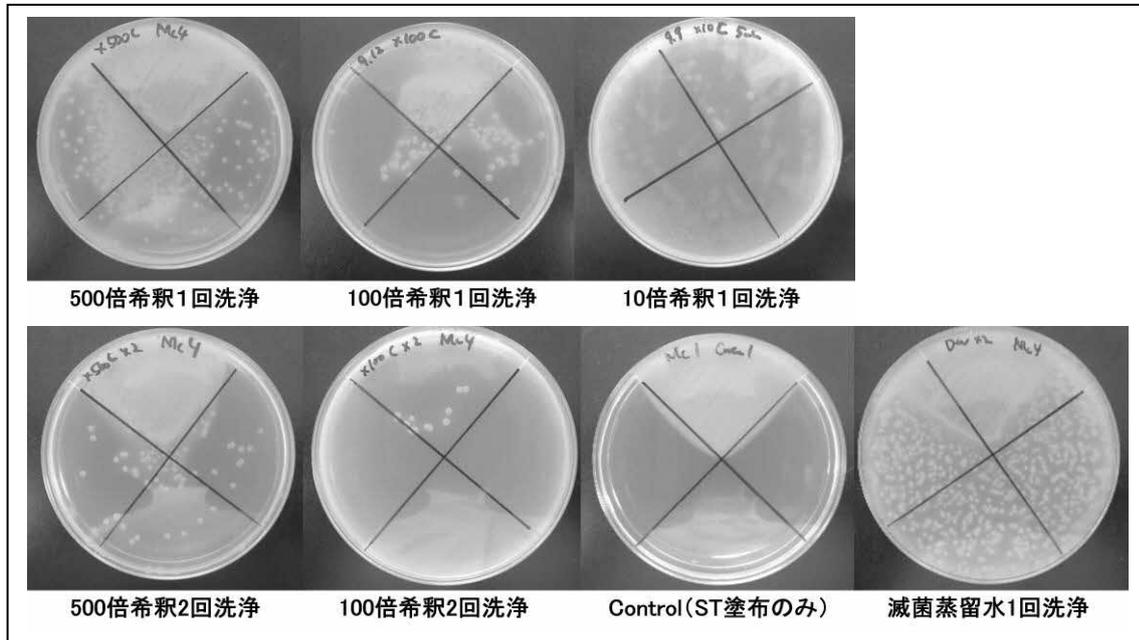


図 6 検証 1 結果

2 検証 2

今回の検証方法では、消毒剤交換回数に反比例して菌数は減少したが、消毒剤を 3 回交換した場合でも洗浄後 8 時間には 1mL あたり $10^4 \sim 6$ cfu の ST が残存していた (図 7)。また、B 剤、C 剤ともに消毒剤交換回数と菌数減少率は強く相関していた (図 8)。

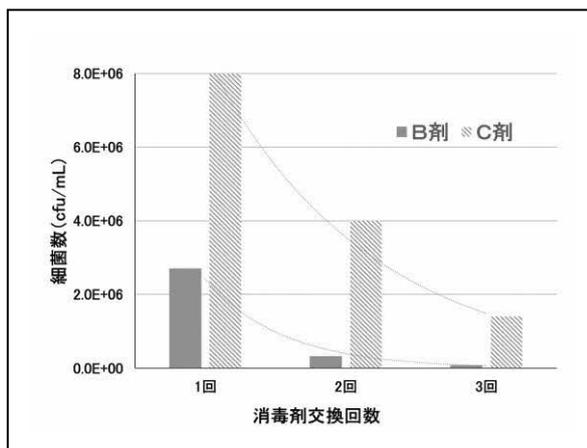


図 7 検証 2 結果 (洗浄後 8 時間後の菌数)

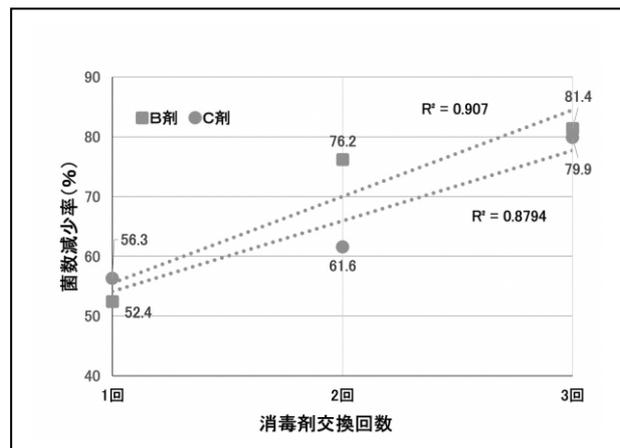


図 8 検証 2 結果 (洗浄後 24 時間後の菌数)

V まとめ

本事例では、畜舎は500倍程度に希釈したA剤で2回洗浄後、石灰乳を塗布したが(図9)、糞便等の有機物を多く含む排水は無処理であり、排水場所が重機や従業員の動線と一部重複していた。検証1の結果から、500倍程度に希釈したA剤による洗浄では、残存するSTは拡散するため、排水が汚染箇所拡大の一因と考えられた。

環境検査陽性率の大幅な上昇を受け、新たにST蔓延防止を目的として、農場内及び畜舎内各区画における消石灰の関所の設置(図10)、500倍希釈したC剤による、畜舎内通路・飼槽・牛床の定期的な消毒を実施した。

フリーストール牛舎水槽は、牛の口周りの餌や糞、蹄浴により、洗浄しても短時間で汚れ、富栄養状態になり、また、多数の牛が水槽を共有しているため、本事例ではSTに高度に汚染された水槽から感染が拡大したものと考えられた。検証2の結果から、今回の検証方法では、STに高度に汚染された水槽の菌数を80%程度減少させるには1日2回、消毒剤3回交換相当の洗浄が必要であり、洗浄頻度及び消毒剤の交換回数を増やすことが水槽管理に効果的であると考えられた。また、STに汚染された水槽では、貯水部だけでなく、浮球、電熱線などにもSTが付着しているため、貯水部のみの洗浄では不十分であると推察された。本事例では、水槽管理改善前は検査した水槽の64%がSTに汚染されており、同居牛保菌率は一時40%を超えた。このため、再度対策会議を開催し、飼養者及び自防で水槽管理改善の必要性を共有し、追加対策を実施した。A農場はフリーストール牛舎、分娩舎、乾乳舎だけで30槽以上の水槽を有しているため、水槽の追加対策として、新たに水槽洗浄専任の従業員を1名雇用し、水槽洗浄頻度を2日に1回から1日1回に改善し、消毒剤を500倍希釈したB剤からC剤に変更した。また、洗浄方法については、ブラシで付属器機の細部に至るまで洗浄するように改善した(図11)。

その結果、水槽管理改善直後の同居牛保菌率は改善前と比較して86%減少し、水槽管理改善後から対策終了まで水槽陽性率は0%を維持した。水槽管理改善後は再陽性となる個体を中心に、散発的に保菌牛が摘発されたが、保菌牛の爆発的な増加は無く、対策開始から8ヵ月後、同居牛及び環境検査で2回連続全検体陰性、1ヵ月の経過観察を経て対策を終了した(図12)。



図9 畜舎石灰乳塗布後

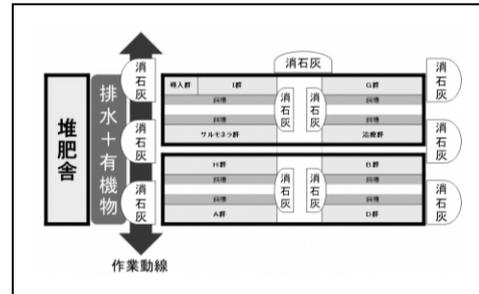


図10 作業動線及び消石灰の関所

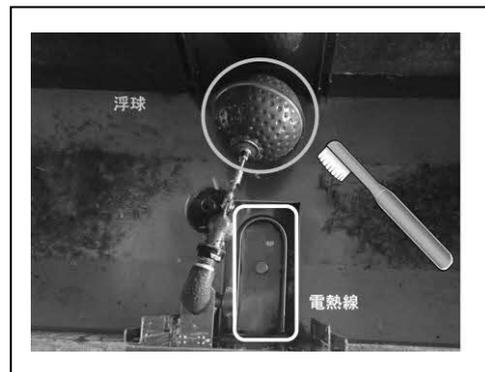


図11 フリーストール牛舎水槽の洗浄方法の改善

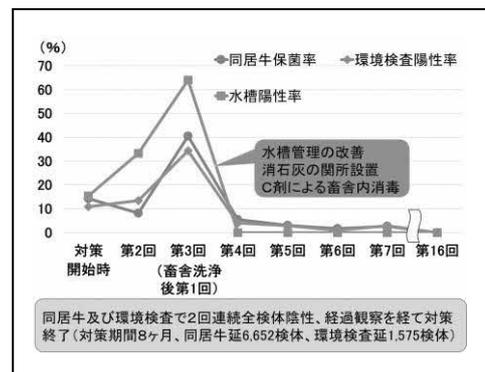


図12 水槽管理改善後の同居牛保菌率、環境検査陽性率及び水槽陽性率の推移