

ある種塩素系消毒薬の効力に対する石灰混入の影響

誌名	畜産の研究 = Animal-husbandry
ISSN	00093874
著者	横関, 正直
巻/号	60巻5号
掲載ページ	p. 563-566
発行年月	2006年5月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ある種塩素系消毒薬の効力に対する石灰混入の影響

横 関 正 直*

塩素系消毒薬の主成分である次亜塩素酸は一般に酸性下で殺菌力をフルに発揮できるがアルカリ側では低下するとされている。一方、畜鶏舎等では床面に石灰を散布あるいは石灰乳として塗布していることが少なくないが、そのようは場所での踏み込み消毒槽には履物に付着した石灰が混入することがあると考えられる。その場合に塩素系消毒薬を用いた踏み込み消毒槽消毒液の効力がいかに変動するかについては過去に検討されたことがないようである。本実験では、対象消毒薬に市販複合塩素剤のビルコンSを供試して、試験管内および農場現場の踏み込み消毒槽消毒液サンプルについて殺菌力の変動を検討した。

1. 踏み込み消毒槽消毒液への石灰の混入と殺菌力の変動

1) 実験の項目

実験1.試験管内実験：石灰の混合比率と消毒液の殺菌力の変動

実験2.実際使用実験：踏み込み消毒槽内消毒液の使用日数による殺菌力の変動

2) 実験材料

- ①消毒液：ビルコンS100倍液および500倍液
- ②供試菌：*Salmonella Enteritidis* 鶏由来株
- ③消石灰（局方品）
- ④pH計：新電元 ISFET pH計，新電元工業（株）製造

3) 実験1の試験区の設定

- ①100倍液，石灰混合せず
- ②100倍液，石灰0.01%混合
- ③100倍液，石灰0.02%混合
- ④100倍液，石灰0.04%混合
- ⑤100倍液，石灰0.06%混合
- ⑥100倍液，石灰0.08%混合
- ⑦100倍液，石灰0.09%混合

- ⑧100倍液，石灰0.1%混合
- ⑨500倍液，石灰混合せず
- ⑩500倍液，石灰0.01%混合
- ⑪500倍液，石灰0.02%混合
- ⑫500倍液，石灰0.03%混合
- ⑬500倍液，石灰0.04%混合

4) 実験1の実験方法

消毒液に規定割合の消石灰を混合し、pHを測定し、約15分間放置後、5mlを試験管に取り、*Salmonella Enteritidis* 菌液50 μ lを加え攪拌、10分間放置、スキムミルク50%水溶液5mlを加え殺菌力を停止して攪拌、その50 μ lを取りスキムミルク25%水溶液5mlに加え攪拌、その50 μ lを滅菌生食水5mlに加える段階希釈を行った。1段階目および2段階目から100 μ lを3段階目から50 μ lをDHL寒天培地に接種した。37 $^{\circ}$ C、24時間培養後コロニー数を計数し、接種菌数と比較して除菌率を求めた。

5) 実験1の結果

表1~2に示す。

①100倍液では石灰混入率0%（無混入）では殺菌率99.99999%以上で、混入率0.01%から0.04%まで順次殺菌力が低下し、混入率0.08%で殺菌率は99.9%に低下した。混入率0.1%では99.8%であった。

②500倍液では、0%（無混入）で殺菌率99.999%以上、0.03%混入で99.999%に低下した。0.04%混入で99.99%まで低下した。

③pHは100倍液の場合、0%（無混入）で2.4、混入の増加に伴いpHが高まり、0.1%混入で8.3に達した。また、液の色調は石灰混入に伴い漸次、紅色が薄れ0.1%または0.15%混入では白色化し多くの白色沈殿を生じた。500倍液の場合、0%（無混入）で2.7であったが0.04%混入では11に達した。色調は0.03%混入時点で白色化した。

* 食品・環境衛生研究所（Masanao Yokozeki）

表1 ビルコン S100 倍液の石灰混合による殺菌力の変動

混合率 %	pH	色調	残存菌数・対数值	殺菌率%
0	2.4	紅色	0	> 99.999999
0.01	2.6	紅色	0	> 99.999999
0.02	2.6	薄紅色	0	> 99.999999
0.04	3.1	かなり薄紅色	0	> 99.999999
0.06	4.0	かなり薄紅色	0	> 99.999999
0.08	4.2	僅かに薄紅色	4.3025	> 99.9
0.10	8.3	白色・沈殿物	5.3232	99.8
接種菌数	—	—	8.0881	—

表2 ビルコン S500 倍液の石灰混合による殺菌力の変動

混合率 %	pH	色調	残存菌数・対数值	殺菌率%
0	2.7	薄紅色	0	> 99.999999
0.01	4.3	かなり薄紅色	0	> 99.999999
0.02	8.3	僅かに薄紅色	0	> 99.999999
0.03	8.7	白色	2.7292	> 99.999
0.04	11	白色・沈殿物	3.8692	> 99.99
接種菌数	—	—	—	—

6) 実験2の実験方法

(株) シムコ N農場および T農場において、豚舎内に設置した踏み込み消毒槽(縦41cm横31cm深さ21cmにビルコン S 消毒液約 17l を満たす) 7個を用い、0~6日後にサンプルを採取した。サンプルは朝の作業開始前に、槽内の消毒液の中央部中層から約 30ml を静かに採取した。細菌学的検査は実験1と同様に行った。N農場では500倍液および100倍液、T農場では100倍液を供試した。

7) 実験2の結果

表3~5に示す。

① T農場の場合(100倍液)、殺菌力は1日後までは変化しなかったが、2日後には殺菌率が99.7%のレベルまで低下した。pHは0日では2.5であったが、1日後には5.8に上がり、6日後には9.4に至った。色調は1日後ですでに僅かに薄紅色でほとんど白色化していた。

② N農場の500倍液の場合、2日後に殺菌率は一桁落ちて99.99999%以上であり、その後4日後に99.9%以上に低下した。pHは3.1から6.3まで変化した。色調は0日から4日まで薄ピンク色を維持して、5日以後白色化した。

③ N農場での100倍液では、6日後まで殺菌力

表3 N農場500倍液踏み込み消毒槽液の経過日数と殺菌力の変動

経過日数	pH	色調	残存菌数・対数值	殺菌率%
0日後	3.1	薄紅色	0	> 99.999999
1日後	3.5	薄紅色	0	> 99.999999
2日後	4.1	薄紅色	0.7644	> 99.99999
3日後	4.6	かなり薄紅色	0.7644	> 99.99999
4日後	5.6	かなり薄紅色	4.7232	> 99.9
5日後	6.1	ややうす濁り	6.8783	98.6
6日後	6.3	やや白色濁り	6.6938	98.6
接種菌数	—	—	8.8753	—

表4 N農場100倍液踏み込み消毒槽液の経過日数と殺菌力の変動

経過日数	pH	色調	残存菌数・対数值	殺菌率%
0日後	2.7	紅色	0	> 99.999999
1日後	2.7	紅色	0	> 99.999999
2日後	3.4	紅色	0	> 99.999999
3日後	4.0	紅色	0	> 99.999999
4日後	5.3	紅色	0	> 99.999999
5日後	5.7	紅色	0	> 99.999999
6日後	5.8	紅色	0	> 99.999999
接種菌数	—	—	8.5753	—

表5 T農場100倍液踏み込み消毒槽液の経過日数と殺菌力の変動

経過日数	pH	色調	残存菌数・対数值	殺菌率%
0日後	2.5	紅色	0	> 99.999999
1日後	5.8	僅かに紅色	0	> 99.999999
2日後	6.8	白色	6.2016	99.7
3日後	7.1	白色	6.8256	98.8
4日後	7.7	白色	6.7931	98.9
5日後	8.7	白色	6.6164	99.3
6日後	9.4	白色	6.6974	99.1
接種菌数	—	—	8.7745	—

は変わらず99.999999%以上を維持した。色調も紅色を維持したがpHは2.7から5.8まで変化した。

8) 結論と考察

①石灰の混入によりビルコン S 消毒液の殺菌力は低下した。その度合いは消毒液の濃度が高いほど小さく、石灰の混入率が多いほど大きくなった。ただし、pHがアルカリ側にかなり傾くと、アルカリによる殺菌力が働くので、たとえば、

500倍液の場合、100倍液よりもpHが高くても殺菌力が強いという一見矛盾する現象も起きた。100倍液は薬剤成分物質が多く配合されているので、緩衝効果があるためかアルカリ化が激しくなかった。

②消毒液のpHは石灰の混入により漸次高まった。

③消毒液の色調は、通常、100倍液では紅色、500倍液では薄紅色であるが、石灰の混入により漸次薄れて、ついには白色化した。白色化すると大量の白色沈殿を生じた。

色調とpHおよび殺菌力には関連が見られた。ビルコンS液の紅色は次亜塩素酸イオンの量と関係するといわれており、本実験でもおおむねその傾向が認められた。したがって、おおむね紅系の色が維持されている場合は殺菌力も残存すると判断できると考えられる。しかし、N農場の500倍液では4日後に薄紅色が残っていたにもかかわらず殺菌力は低下していたし、T農場の1日後では僅かに薄紅色でほとんど白色化していたが殺菌力は失われていなかった事例もあるので、現場では必ずしも色調が絶対的な標識となるとは限らないとも考えられる。なお、色調を比色計や分光光度計で定量的に測定することは石灰混入により濁りが発生するので正確な測定は困難と考えて行わなかった。

④T農場とN農場の踏み込み消毒槽液では、同じ100倍液でも殺菌力の低下度合いが大きく異なった。このことは、石灰の混入率において農場間の差異があったこと以外に一般汚れ(有機物等)の混入程度にも差があったためと考えられる。したがって、試験管内の実験結果による石灰混入率と殺菌力の関係を直ちに現場に適用して、たとえば、100倍液の場合は0.06%混入を更新期限と規定することなどはかなり難しく実用的でないと考えられる。また、一般に、更新は何日後までに…と、どの農場にも適用できる基準を設定することも困難と考えられる。できれば、農場ごとに、現場条件下での殺菌力の測定により、更新規定を決めることが望ましい。

⑤消毒液のpHについて、N農場の500倍液0日のpHが3.1で当研究所所在の所沢市の水道水で調製した500倍液は2.7とかなり異なったが、原水の

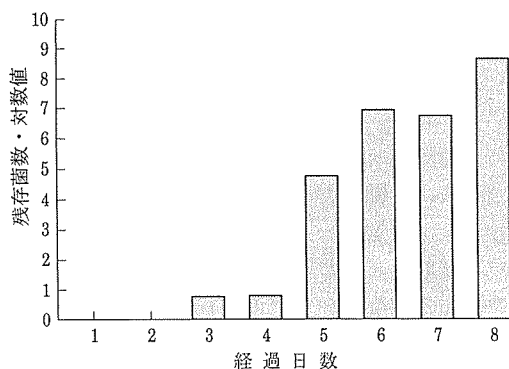


図1 石灰塗布豚舎の踏み込み消毒槽に用いたビルコンS500倍液の殺菌効果

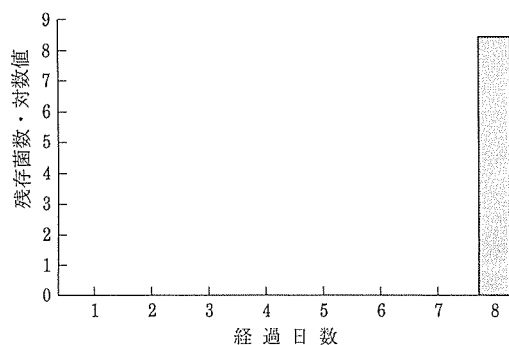


図2 石灰塗布豚舎の踏み込み消毒槽に用いたビルコンS100倍液の殺菌効果

pHが農場では8.7程度と所沢市の6.9よりも高かったためと考えられる(農場原水のpHは地元検査機関の報告による)。同様にT農場の原水も7.65であった。しかし、本実験の結果では、この程度の差は殺菌力に直ちに影響するとは考えられなかった。もっとも、検査方法や機器の違いもあり、これらの数値が前記の消毒液のpHの差異の原因と断定することは困難である。

⑥結論として、塩素系消毒薬のビルコンSは本来酸性下で効力をフルに発揮できると考えられているが、石灰が混入して本来のpHよりある程度上昇しても、実用的な殺菌力が発揮できることがわかった。

したがって、ビルコンSは石灰散布あるいは石灰乳塗布をしている畜鶏舎での踏み込み消毒槽にも供用してよいことが確認された。ただし、踏み込み消毒槽液の更新を適期に行うことが必要であ

る。

本実験に供試された踏み込み消毒槽液サンプルの殺菌力からは、N農場の500倍液では1~3日後、同じく100倍液では6日以上、T農場の100倍液では1日後が更新適期と考えられる。これは、単に、石灰混入に対してのみならず、他の汚れ物質の混入の影響についても考慮に入れたものである。

⑦供試したビルコンSは薬事法ではすべての使用方法で希釈度が500倍液と規定されており、踏み込み消毒槽も500倍液で使用することになっているが、本実験では100倍液も検討してみた。結

果としては、当然、薬剤成分量が多い100倍液の方が、石灰の混入に対しても抵抗力が大きく、殺菌力の低下が少ないことが確認された。実際現場の踏み込み消毒槽でも、たとえば、N農場では500倍液では初期殺菌力が維持されたのは1日後までであったが、同じ条件なのに100倍液では6日後まで低下がなかったことが確認された。

謝 辞

本実験にあたり、ご協力を頂いた(株)シムコ三宅真佐夫部長はじめ同社両農場の関係者および供試薬を提供いただいたバイエル(株)山本喜康氏に感謝いたします。

農業畜産情報

乳製品の海外援助

農水省の石原葵事務次官は4月6日の会見で、中川昭一農相から検討指示を受けた北海道など国内の余剰乳の海外援助について、「国際ルールを踏まえへ困っている国からの要請に基づいて行う」と述べ、人道的な無償の食料援助とすることを明らかにした。

現在の世界貿易機関(WTO)農業交渉で、日本は米国などが有償で行っている食料援助を「隠れた輸出補助金による安売りだ」と批判し、「国際機関などからの要請やアピールがある場合に限るべきだ」と大きな制限を求めている。

この有償援助に厳しい日本の立場と整合性をとるため、石原次官は余剰乳の海外援助を、国際ルールで問題となる貿易歪曲ではなく、相手国からの飢餓救済の要請に人道的に応じる無償援助で行うことを強調した。

援助物品については、次官は「生乳のままでは日持ちがしないので、脱脂粉乳などに一定に加工する必要がある」と乳製品で行う意向を示した。

援助の仕方や規模などは農水、外務、財務省で検討を急ぐが、生産者団体が余剰乳で委託加工した乳製品を政府が安く買い上げて、相手国に届ける仕組みにする見込み。

こだわり牛乳が人気

味や製法で差別化したこだわり牛乳の売れ行きが好調だ。新鮮さ、こくで牛乳本来の味を追求。

通常販売で1リットル250円前後しているが、本物志向の消費者を確実につかんだのが要因だ。日本ミルクコミュニティ(メグミルク)は5月から、「牛乳が好き」のブランド「メグミルク」の販売エリアを全国に広める。先行メーカーも販促に一層力を入れる。

牛乳の消費低迷が続く中、牛乳の価値を高める商品づくりを進める。メグミルクは2月、牛乳事業を柱にする中期3カ年計画を発表、「牛乳が好き」の一層の市場定着を図りつつ、ほかの牛乳をメグミルクブランドへ集約させる2大商品による経営方針を打ち出した。これに沿い、「牛乳が好き」を北海道、東北、九州でも販売する。

メグミルクの「牛乳が好き」は、2005年5月に発売。独自の「低温脱気製法」で、搾りたてを思わせる鮮度を実現。光による風味の劣化を防ぐ「遮光容器」で鮮度保持も徹底する。

メグミルクの広報チームは「テレビCMや店頭で試飲による販促を一層強め、味の違いを徹底してアピールしていく」と力を込める。

こだわり牛乳を先行販売した明治乳業の「明治おいしい牛乳」は、02年4月の発売以降、売上高を伸ばしている。02年度の220億円が、05年度は442億円になる見込みだ。森永乳業の「森永のおいしい牛乳」も、05年度の売り上げ目標70億円(前年度比1割増)を達成する見通しだ。

明治乳業広報室は「宅配やブリックパックの売り上げで前年同期に比べ3割以上の伸び。容量別の多彩な商品構成も奏功した」と話す。同社は4月から、販売拡大へキャンペーンも検討している。