

フレディッピング剤としての二酸化塩素の優位性を考える！！

二酸化塩素は、現在次亜塩素酸に変わる効果的かつ安全な消毒剤として世界中の食品および医療、畜産現場から注目を集めている消毒剤です。これまでも、利用されていましたが、その生成のための設備などに膨大なコストがかかることから、気軽に利用できませんでした。しかし、現在この二酸化塩素が精度よく手軽に作成することが可能になったことで急速に注目を集めています。

強力な殺菌力と即効性

二酸化塩素は通常の塩素の2.6倍の除菌力があり、広範囲のバクテリアやウイルス、カビ類などに効力を発揮します。そして、その殺菌除菌作用数秒以内とされています。



乳頭プレディップ ヨウ素系

乳頭プレディップ 二酸化塩素 70ppm

写真は、乳頭に大腸菌溶解液を浸した後、一般的なヨウ素系プレディッピング用液（左）と、二酸化塩素 70ppm でそれぞれプレディップしたものです。最上段が大腸菌を塗った直後の乳頭（無限大に増殖）、その下2枚がディッピング 30 秒後の乳頭側面と乳頭先端の細菌の数です。ヨウ素系でまだ大腸菌がみられるのに対して、二酸化塩素ではほぼ除菌されていることがわかります。また、上から4～5枚目は、1 分後の培養でヨウ素系のほうにわずかに大腸菌が残っていますが、二酸化塩素のほうはきれいです。

安全性

塩素は、発がん性のあるトリハロメタンの発生が認められていますが、二酸化塩素に関しては、その生成過程にそうした有害物質が発生しない安全性が認められています。また、腐食性が低く、皮膚にたいしての刺激もありません。

広い pH 範囲で除菌力を発揮

塩素は、アルカリ領域で効果が低下してしましますが、この二酸化塩素は pH の影響をほとんど受けずに効果を発揮します (pH 1~pH10)。

塩素臭が低い

塩素独特のにおいが少ない

コストが安い！

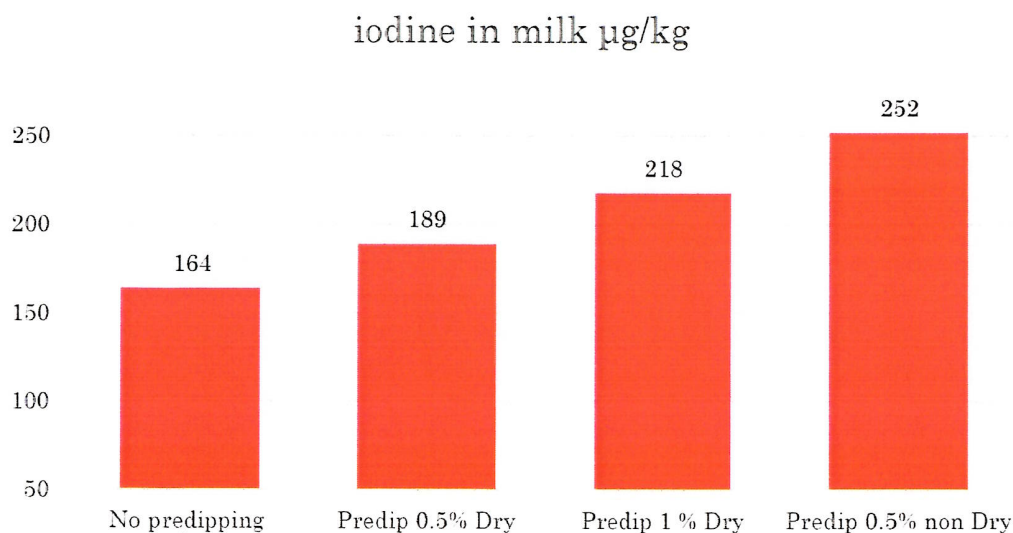
一般的なプレディッピングと比較しても 5～10 分の 1 程度のコストです。ヨウ素系ディッピングの値上げや 3 回搾乳などの普及もあり、ヨウ素系も含め各プレディッピング製剤のコストも上昇しているなか、安価に手にいれることができます。

乳汁中へのヨード混入が予防できる

諸外国では、牛乳中のヨウ素濃度が過去から問題になっています。牛乳へのヨウ素の移行は、摂取飼料（内部的）からのものと、ディッピング液残留（外部的）からのものに区別されますが、とくにプレディッピングとそのふき取りによって牛乳中への移行度合いが大きく変化することが分かっています。図は、ヨウ素系プレディッピング液のミルク中への残留を調べたものです。プレディッピングしていないもの (Control)、0.5%ヨウ素系プレディッピングと完全に乾燥させてからふき取ったもの (Predip 0.5% Dry)、1%ヨウ素系プレディッピングと完全に乾燥させてふき取ったもの (Predip 1% Dry)、0.5%ヨウ素系プレディッピングと濡れた状態でふき取ったもの (Predip 0.5% non Dry) で、比較しています。プレディッピングをしていないもの (Control) と比較すると、ヨウ素濃度が上がると乳中への移行が増え、ディッピング液が濡れた状態でのふき取りではさらに増加することが明らかです。

(S.I. Borucki Castro 2012 JDS)

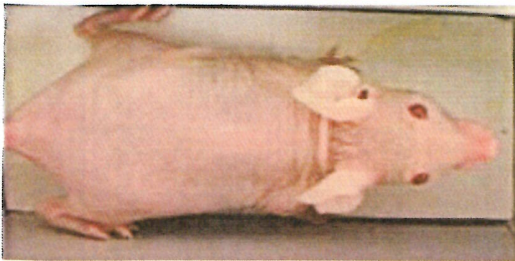
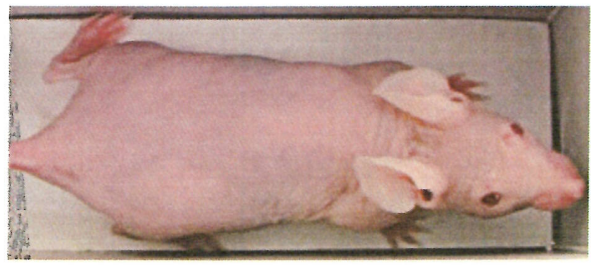
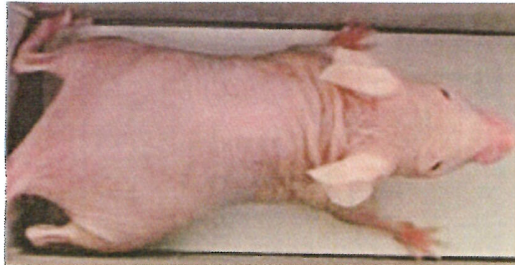
別の研究では、1%ヨウ素系プレディッピングと濡れた状態でのふき取りでは、600 $\mu\text{g/kg}$ という高い乳中残留濃度を示しています。(Galton 1984 JDS) ヨウ素系プレディッピングの利用とふき取りには、深い関係のあることを示しています。プレディッピングに二酸化塩素を利用することによって、そうした心配も減少することは明らかです。



S.I.Borucki Castro 2012 JDS

皮膚への刺激がない

ディッピングで最も気になるのが、「乳頭皮膚への刺激や荒れ」です。これに関しては、マウスを使つての実験を当社から依頼しました。ヘアレスマウスを利用して、毎日 70ppm と 210ppm の二酸化塩素濃度溶液に全身をつけて 1 ヶ月間試験をしてもらいましたが、皮膚表面と皮下組織（皮下病理組織所見）に異常は全く認められませんでした。きわめて皮膚にやさしい液剤であることが確認されました。



二酸化塩素 70ppm

二酸化塩素 210ppm

上段が使用前、下段が使用後 1 ヶ月

取り扱いが簡単：便利

二酸化塩素タブレットを水に溶かすだけです。重たいディッピング剤を積み下ろしすることなく、きわめて精度の高い二酸化塩素濃度をその場で作り出すことができます（特許）。



二酸化塩素による発泡プレディッピング（ディップ 30 秒後）



二酸化塩素タブレット

普及しなかった理由

その効果の高さは知られていたものの、なぜ普及しにくかったのでしょうか？

- 二酸化塩素水として流通：在庫することができなかった
- 二酸化塩素水の生成方法（溶解作業）が大変だった
- 精度の高い濃度管理が難しかった。（2剤混合タイプの欠点）
- 二酸化塩素発生装置のコストや管理方法に問題があった
- いち早く、世界では利用されはじめたが、日本における行政指導体制が遅れていた

などがあげられています。しかし、このたび二酸化塩素発生タブレット（セルトーレTG20）が許可されたことによって、今後様々な分野で普及が促進されるものと思われます。

この酪農分野においては、今回のプレディップ剤としてヨウ素系にかわるものとして期待できますが、現状獣医師の指示が必要のようです。すでに、数戸の農場で指示のもと使用が開始（100ppm濃度）されています。安全で殺菌力が強く安い。さらに乳中へのヨウ素移行残留のリスク低減など利点がいっぱいあると思います。興味のあるかたは、ぜひ最寄りの獣医師に相談ください。

（二酸化塩素剤として2剤混合して使うものがありますが、少し欠点がありますので利用には注意が必要です）

黒 崎