

## プロシーディング (第9回徳島医学会賞受賞論文)

### 次亜塩素酸ナトリウム液の有効利用に関する検討

桑原 知巳, 黒岩 希実子, 中山 治之, 大西 克成

徳島大学大学院医学研究科生体制御医学講座分子細菌学分野

(平成14年9月10日受付)

(平成14年9月11日受理)

次亜塩素酸ナトリウム液は安価な消毒剤として、病院内や食品工場内で広く使用されている。しかし、次亜塩素酸ナトリウム液はpH 8~9のアルカリ性溶液であり、殺菌成分である次亜塩素酸(HClO)は10%程度しか生成されていない。次亜塩素酸ナトリウム液の殺菌効率を上げるための方法として本消毒剤の弱酸性化があるが、どのような酸がpH調整に適切であるかについて安全性・殺菌効率の面より検討する必要がある。本研究では、種々の酸を用いて次亜塩素酸ナトリウム液を弱酸性化し、その殺菌効率を比較した。

#### 方法と結果

殺菌効率を測定するための被検菌として *Bacillus subtilis* UTB10株, MRSA UTC73株, *Pseudomonas aeruginosa* UTC55株, *Escherichia coli* O157:H7 VT41株, *Legionella pneumophila* JCM7571株および *Salmonella* Typhimurium UTB29株を用いた。*B. subtilis* については70℃, 20分間加熱し、芽胞溶液とした。120 ppm 次亜塩素酸ナトリウム液(富田製薬社製)を6種類の酸(ギ酸, クエン酸, 酢酸, リン酸, 塩酸, 硫酸)を用い、pH

5.0に調整した。各酸性次亜塩素酸水を被検菌懸濁液および芽胞溶液( $10^6$  cfu/ml)と混合後、25℃で0.5, 2, 10および30分間保温し、混合液中の残存菌数を測定した。本研究で作成した酸性次亜塩素酸水は *B. subtilis* 以外の被検菌を全て30秒以内に殺菌することができた。*B. subtilis* 芽胞に対しては、塩酸, 硫酸および酢酸を用いてpH調整したものでは、10分で全ての芽胞を死滅させることができたが、ギ酸およびクエン酸でpH調整したものでは、30分後においても多数の芽胞が生存していた。塩酸および酢酸添加時の有毒塩素ガス発生量は6 ppm および1 ppm であった。

#### 結 語

次亜塩素酸ナトリウム液の弱酸性化は、本消毒剤の殺菌効率を上げるための有効な方法であるが、添加する酸の種類によってその効果には大きな違いがあることが明らかとなった。酸性次亜塩素酸ナトリウム液を調整するための酸としては、安全性および殺菌効率の面から酢酸が最も適していると考えられた。

## *Effective use of sodium hypochlorite solution acidified with acetic acid*

*Tomomi Kuwahara, Kimiko Kuroiwa, Haruyuki Nakayama and Yoshinari Ohnishi*

*Department of Molecular Bacteriology, Graduate School of Medicine, The University of Tokushima, Tokushima, Japan*

### SUMMARY

Sodium hypochlorite solution is cheap and powerful disinfectant widely used in hospitals and food industries. The bactericidal activity of chlorine solution is considered to depend on the amount of dissociated hypochlorite (HCIO) in the solutions. The most important factor affecting the amount of HCIO in the chlorine solution is pH, and the decrease in pH increases the concentration of dissociated HCIO. Alkaline solutions of both sodium and calcium hypochlorite contain only small amount (about 10% of free available chlorine in these solution) of HCIO. Recently, there are several reports showing the effectiveness of “acidic hypochlorite solution”, which is adjusted pH with hydrochloric acid (HCl) to 5.0, as a powerful disinfectant. However, special attention must be paid to handling and storage of HCl, and the increase of chlorine content in the solution by the addition of HCl might possibly induce toxic chlorine gas production. In this study, the bactericidal activity of acidic hypochlorite solutions, which have been adjusted to pH 5.0 with hydrochloric acid, acetic acid, citrate, lactate, formate, phosphate or sulphate, was investigated using various bacterial strains. The acidic hypochlorite solution prepared with acetic acid showed the equivalent bactericidal activity to that with hydrochloric acid and killed all of the *Bacillus subtilis* spores within 10 min. In addition, the acidic hypochlorite solution with acetic acid killed all of bacterial cells of *Escherichia coli* O157 : H 7, *Legionella pneumophila*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* Typhimurium and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* within 30 sec. On the other hand, the solutions prepared with citrate and lactate showed no bactericidal activity against any bacterial strains tested in this study despite of low pH. We proposed that acetic acid is a desirable acid to safely and easily prepare the acidic hypochlorite solution with the equivalent bactericidal activity to the solution prepared by HCl.

Key words : sodium hypochlorite, acidification, bactericidal activity, acetic acid, spore

備考：受賞対象となった研究内容は現在，他誌に投稿中のため，本誌編集委員会は徳島医学会賞贈与規程第2条「本賞は本会において優れた研究を発表し，かつ受賞後速やかに四国医学雑誌にその研究成果を原著，総説，プロシーディング等論文として発表する本会会員に授与する」にのっとりプロシーディングとして受理しました。