

## 酸性電解水の殺菌基盤としての化学的要因の分析

土屋 桂\*<sup>1</sup>・堀田 国元\*<sup>2</sup>\*<sup>1</sup> 拓殖大学工学部・\*<sup>2</sup> 国立感染症研究所生物活性物質部

(2004年2月2日受付, 2004年2月13日受理)

NaCl水溶液の隔膜電解で生成させた強酸性電解水と、NaCl, HCl, NaClOを純水に溶解混合して調製した強酸性電解水模擬液 [いずれも有効塩素濃度 41.0 mg/L, pH 2.8, 酸化還元電位 (ORP) 1.36 V *vs.* SHE], および両液を原液として有効塩素濃度 (ACC) と pH を変えて調製した液を試験液として、物性変化の把握と殺菌試験 ( $4 \times 10^6$  cfu を含む枯草菌液 25  $\mu$ L を 5 mL の試験液に 5 分間混合) を行って酸性電解水の殺菌基盤について検討した結果、以下のように整理ができた。1) 試験液は、倍数希釈によって ACC を 1/10 まで低下させても ORP はわずかしか変化せず、菌液の混合では ACC, pH, ORP のいずれも実質的に変化しなかった。2) 殺菌活性は、HClO 態有効塩素濃度と相関し、酸性電解水と模擬液との間で殺菌特性の基本的違いはなかった。これらのことから、3) 主な殺菌基盤は HClO 態の有効塩素である。4) pH は、有効塩素中の HClO 態の存在割合を決める形で間接的に影響し、直接的影響は小さい。5) ORP は、直接的殺菌要因にはならない。6) ヒドロキシルラジカルは、HClO や過酸化水素から生成し、殺菌機能的には直接的殺菌因子として作用しうると考えられるが、起点における支配因子ではないと判断される。

キーワード: 酸性電解水, 殺菌要因, 有効塩素濃度, pH, 酸化還元電位

## Characterization of Chemical Factors as the Bactericidal Basis of Acidic DENKAISUI

Katsura TSUCHIYA\*<sup>1</sup> and Kunimoto HOTTA\*<sup>2</sup>\*<sup>1</sup> Faculty of Engineering, Takushoku University, Hachioji-shi, Tokyo, Japan\*<sup>2</sup> Department of Bioactive Molecules, National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan

Strongly acidic Denkaisui [electrolyzed water with pH 2.8, available chlorine concentration (ACC) 41.0 mg L<sup>-1</sup>, and oxidation reduction potential (ORP) 1.36 V *vs.* SHE], its chemically mimic solution and their derivative solutions with different ACC and pH were examined for the chemical species as the bactericidal basis of the Denkaisui by checking the change in the physicochemical properties and the bactericidal activity against *Bacillus subtilis* ( $4 \times 10^6$  cfu containing 0.025 mL bacterial suspensions were exposed to 5 mL of the solutions for 5 minutes). The following were obtainable. 1) In terms of levels of pH, ORP and ACC, serial dilution resulted in the specific change in ACC, whereas no substantial change occurred by mixing with the bacterial suspension. 2) The bactericidal activity correlated with ACC and was not substantially different between the Denkaisui and the mimic solution. Based on these, the following should be pointed out. 3) Major chemical basis for the bactericidal activity is ACC as the HOCl form. 4) pH shows the indirect effect that controls the ratio of HOCl in ACC in spite of no obviously direct bactericidal effect. 5) ORP plays no substantial role as the direct bactericidal factor. 6) Hydroxyl radical, a direct bactericidal factor, may be formed from HOCl as well as hydrogen peroxide, but not be contributive as the original basis for the bactericidal effect of the Denkaisui.

**Key words:** Acidic Denakisui (electrolyzed water), Bactericidal factor, Available chlorine, pH, Oxidation-reduction potential