

緩衝樹脂法による微弱酸性次亜塩素酸水を用いた対微生物 (B) 防護

石原雅之*1、服部秀美*1、中村伸吾*1、寺田 稔*2 (展示)

1. 背景

現在医療現場で使用されている消毒薬には、①アルコール系薬 (エタノール、イソプロパノール等)、②アルデヒド系薬 (グルタラル等)、③酸化剤系薬 (過酸化水素水等)、④第4級アンモニウム塩薬、⑤ピクアナイト系薬、⑥両性界面活性剤、⑦ヨウ素系ハロゲン薬、及び⑧塩素系薬 (次亜塩素酸ナトリウム等) があり、特性や生体、医療用具、環境等の使用目的により選択されている。次亜塩素酸ナトリウム水溶液は、アルカリ性であることから皮膚刺激性を有していることや、酸性薬剤との混合で塩素が発生してしまうなどの問題が知られている。次亜塩素酸ナトリウム水溶液の pH を下げると水溶液中の次亜塩素酸分子の存在比率が上がる。この次亜塩素酸分子は、次亜塩素酸ナトリウム塩ほど安定性が良くないものの、芽胞菌を含めた微生物等に対する優れた殺菌効果を持つことが知られており、次亜塩素酸分子を大量に含んだ微弱酸性水溶液を活用した殺菌消毒手法に注目が集まっている。本報告では塩素系薬として、微弱酸性次亜塩素酸水について、製造法、特性、有用性について述べる。

2. 目的

簡易電解装置により調製した次亜塩素酸ソーダ (pH 8.5) に対して次亜塩素酸緩衝樹脂を適用した微弱酸性次亜塩素酸水 (pH 6 - 6.5) の大量・簡便製造法の確立と対微生物 (B) 防護についての有用性・安全性を比較・検証することである。

3. 実験

簡易電解装置により調製した次亜塩素酸ソーダ (pH 8.5) を調製し、次亜塩素酸緩衝樹脂を適用して微弱酸性次亜塩素酸水 (pH 5.5 - 6.5) を製造した。それぞれの次亜塩素酸処理後、菌体培養用寒天の入った 10 cm プレート を 24 h、37°C で培養し、水の菌体コロニーを計測した。

4. 結果及び考察

次亜塩素酸ナトリウムは水溶液中において、次亜塩素酸イオン (ClO^-) と微量の次亜塩素酸分子 (HOCl)、そして、水酸化ナトリウム (NaOH) に別れて存在している。細菌やウイルス等微生物に対する殺菌や不活化効果は、これらの構成因子のうち塩素の酸化力によると言われているが、正確

には、次亜塩素酸イオンではなく次亜塩素酸分子に依存する。実際、微弱酸性次亜塩素酸水の殺菌効果は次亜塩素酸ナトリウム水溶液の約 80 倍とされ、低濃度でも次亜塩素酸ナトリウム水溶液と同等あるいはそれ以上の殺菌効果を得ることができる。また、黒コウジカビや枯草菌などに対し次亜塩素酸ナトリウム水溶液よりも殺菌効果を示し、1 分以内でほとんどが死滅した (表 1)。

表 1: 作用 1 分後における微生物の減少率

	微弱酸性次亜塩素酸水 (57 ppm)	次亜塩素酸ナトリウム (200 ppm)
大腸菌	99.99%	99.99%
黄色ブドウ球菌	99.99%	99.99%
MRSA	99.99%	99.99%
サルモネラ菌	99.99%	99.99%
緑膿菌	99.99%	99.99%
レンサ球菌	99.99%	99.99%
カンジタ	99.99%	99.99%
黒コウジカビ	99.99%	0%
枯草菌 (芽胞)	91.96%	4.3%

我々のデータに加えて薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会報告書を改変追加した。

微弱酸性次亜塩素酸水は薬剤耐性菌に対しても広く効果があることから、対 B 除染・防護のみならず、微生物等による感染を厳格に制御する必要のある動物実験施設や病院施設内の感染症の制御における応用についても期待できる。

5. 結論

次亜塩素酸ナトリウムの有用性は良く知られており、殺菌消毒には欠かせない薬剤である。その一方で、本論で述べた様に、微弱酸性次亜塩素酸水は、次亜塩素酸ナトリウムよりも低濃度で同等以上の効果が得られ、次亜塩素酸ナトリウムでは効果の弱い芽胞菌やウイルスなどの殺菌・不活化効果を持つ次亜塩素酸分子で構成される微弱酸性次亜塩素酸水の有用性は、高いものと考えられる。ここでは緩衝剤を適用したより安全な製造技術も報告する。その一方で、有機物存在下における殺菌効果がどの程度低下するのかなど未知の部分もある。今後、微弱酸性次亜塩素酸水は、対 B 除染・防御のみならず、院内感染や防疫業務などの感染症対策においても利便性の高いツールになるものと考えられ、有機物の存在下での使用濃度の最適化等、今後更なる検討は必要である。