

## 論文審査の要旨

報告番号	総研第 277 号	学位申請者	玉井 真理子
審査委員	主査	河野 嘉文	学位 博士 (医学・歯学・学術)
	副査	小松澤 均	副査 橋口 照人
	副査	松藤 凡	副査 速見 浩士

**Antimicrobial Effect of an Ultrasonic Levitation Washer Disinfecter with Silver Electrolysis and Ozone Oxidation on Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus***

(銀イオンとオゾンを用いた超音波レビテーション洗浄消毒装置のメチシリン耐性黄色ブドウ球菌に対する効果)

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, 以下 MRSA) は、抗菌薬に耐性を持つ代表的な院内感染の原因菌であり、その感染のみでなく、バイオフィーム形成を含む定着でも除菌に難渋することが多く、短期間で効果を発揮する治療法の開発が望まれている。

今回、我々は、新しい超音波発生法 (レビテーション) を用いた洗浄器に、広い抗菌スペクトルを有する銀イオンとオゾンの発生機能を付帯した装置を用いて、MRSA に対する効果を *in vitro*, *in vivo* で検討した。

その結果、以下の知見が明らかになった。

1. 水槽内に浮遊させた MRSA は、レビテーションと銀イオンによる 2 分間の処理で有意に減少した。水槽の中央部と水面からサンプルを採取し比較したが有意差は認めず、水槽全体で均一な効果が得られた。
2. コラーゲン膜に浸透させた MRSA は、レビテーションに銀イオンまたはオゾンを組み合わせた処理により有意に減少した。また、レビテーションに銀イオンとオゾンを用いることで相加作用を認めた。
3. 同実験を異なる 6 株で行った結果、レビテーションに銀イオンとオゾンを用いた 15 分間の処理で、全ての株で有意に菌が減少した。
4. コラーゲン膜上にバイオフィームを形成した MRSA に対し、レビテーションに銀イオンとオゾンを用いた処理を行い、生菌・死菌をそれぞれ染色した結果、時間依存性に生菌数が減少、死菌数が増加し、MRSA の *viability* の低下を認めた。
5. コラーゲン膜上にバイオフィームを形成した MRSA は、レビテーションのみ、または、銀イオン、オゾンのいずれか、かつどちらともを併用した 15 分の処理で有意に菌が減少した。その効果は *agr* のタイプに関わらず、バイオフィーム形成能が高い 6 株に対して有効であった。
6. マウス背部の潰瘍上に MRSA を定着させ、レビテーションに銀イオンとオゾンを用いた処置を 1 日 15 分間、7 回行った結果、コントロール群と比較して有意に菌が減少した。
7. 同実験で、処理群マウスの潰瘍のサイズは、7 回の処理後、有意に縮小した。

本研究装置を用いた処理により、MRSA が水槽内に浮遊した状態、コラーゲン膜に浸透した状態、バイオフィームを形成した状態、いずれの条件においても有意な菌の減少を認めた。本研究の結果から、銀イオン、オゾンを用いた超音波レビテーション洗浄消毒装置は MRSA による汚染創、コロニー形成創、臨界保菌状態に対する有効な治療装置であると考えられ、非常に興味深い。よって本研究は学位論文として十分な価値を有するものと判定した。