

平成 21 年 5 月 1 日現在

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2008

課題番号：19590591

研究課題名（和文） マイクロナノバブル水の抗微生物効果と訪問入浴介護への導入

研究課題名（英文） Anti-microbiological effect of micro-nano bubbling water and introduce to mobile bathing service

研究代表者

桜井直美（駒田直美）

茨城県立医療大学・保健医療学部・准教授

研究者番号 10274979

研究成果の概要：

マイクロナノバブル水の抗微生物効果を明らかにするために、各種病原細菌に対する効果を測定した。その結果、グラム陽性菌である *S. aureus* には効果がみられなかったが、*P. aeruginosa*、*E. coli* には抗微生物効果が観察された。しかし、同じグラム陰性菌でも *S. Abony* には効果がみられず、その作用機序の解明が必要であると思われた。また、抗菌活性は、マイクロナノバブル水に 10 分以上作用させた場合に観察され、訪問入浴介護の現場で消毒薬として使用するためには、作用時間の短縮など、さらに詳細な基礎的研究が必要であると考えられた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2008 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：公衆衛生学、病原細菌学

科研費の分科・細目：社会医学・衛生学

キーワード：医療・福祉、衛生、微生物学、感染予防、マイクロナノバブル

1. 研究開始当初の背景

訪問入浴介護は、要介護者の身体の清潔保持や心身の活性化、また、家族の介護負担軽減のために欠かすことのできない介護福祉サービスである。さらに褥瘡の改善・治癒、リラクゼーション効果もあり、今後更なる発展が期待されている。その反面、複数の介護スタッフに関わり、利用者とは直接接触する機会が多いこと、同一の入浴介護用品（浴槽、マクラ、担架ネットな

ど)を使用しながら1日に10件程度の利用者を巡回すること、加えて利用者の8割は要介護度4または5の長期在宅臥床者あり、褥瘡やMRSA・緑膿菌の保菌も見られ、易感染状態にあることから感染伝播に対し常に注意を払う必要がある。

このような現状をふまえ、以前より我々は訪問入浴介護における細菌学的な実態調査を行い、入浴介護用器具の適切な清浄化のための消毒剤の使用方法や、MRSA、緑膿

菌などを保菌している、あるいは感染症を持つ利用者への対応（入浴の順序を最後にし、入浴介護用品の消毒を徹底する）など具体的な対策を立案してきた。しかし、事業所によっては入浴介護用品の衛生管理が不適切であったり、入浴介護用品の構造上、効果的に消毒することが困難であったりする場合があり、PFGE 解析により同一由来と思われる緑膿菌が長期間検出された事例も観察された。この事例では汚染源としてマクラが疑われたため、メーカーと協議し入浴水が浸透しにくい素材・構造に変更したが、その後の実地調査においても同一由来ではないものの、依然として緑膿菌が多数検出されており、他にも汚染源が存在することが示唆された。現在使用されている入浴介護用品のうち、特に汚染の確率が高く、洗浄・消毒効果の低い箇所として、入浴車に搭載されているボイラータンク、タンクからの排水ドレイン、給水ホースなどが挙げられた。しかし、これらは構造上分解が不可能であり、かつ入浴水として直接利用者に供給するため消毒剤を用いることが困難であることから、他の有効な消毒方法を検索したところ、養殖牡蠣のノロウイルス汚染除去にマイクロナノバブル水を応用した事例を得、訪問入浴介護用品の消毒に応用できないかと着想した。

2. 研究の目的

本研究では、抗微生物効果が期待されているマイクロナノバブル水を訪問入浴介護における感染予防対策の一環として導入し、衛生細菌学的見地から実地での効果を検証することを目的とした。しかし、マイクロナノバブル水の抗微生物効果が科学的に立証されていないため、まず、抗菌スペクトラムを明らかにすることとした。

3. 研究の方法

抗微生物効果の観察は、消毒剤の検定方法に準じて行った。対象細菌は *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9207、*Staphylococcus aureus* FDA209P、*Escherichia coli* ATCC 8739、*Salmonella abony* NCTC6017 とし、マイクロナノバブル水は、アスプ社製 AK-II 型を用い

生理食塩水より作成した。曝気時間は 10、20、30 分間とした。

調整したマイクロナノバブル水に、 10^5 CFU/mL、 10^6 CFU/mL に調整した試験菌株を添加後、一定時間毎に検体を採取し、希釈平板法により菌数を算定した。

4. 研究成果

各供試菌株 10^5 CFU/mL を 10 分間曝気して調整したマイクロナノバブル水に添加したところ、*P. aeruginosa*、*E. coli*、*S. Enteritidis* では 10 分後に 1log 菌数が減少した。20 分間曝気したマイクロナノバブル水では菌液添加 10 分後には 1log、20 分後には 2log、30 分後には 4log の減少が観察された。30 分間曝気したマイクロナノバブル水では、菌添加 10 分後にコロニーが観察されなくなり、マイクロナノバブル水には抗菌効果があることが示唆された。一方、グラム陽性菌である *S. aureus* では、いずれの時間曝気したマイクロナノバブル水でも菌数の減少は観察されなかった。

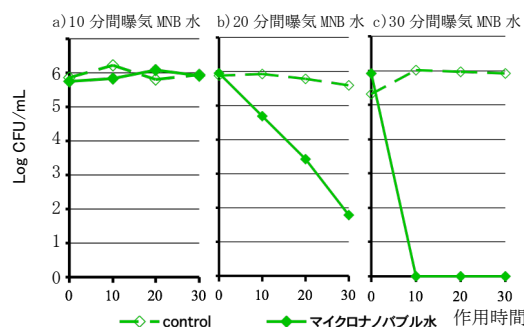


図1 *Pseudomonas aeruginosa* に対する効果 (MNB水：マイクロナノバブル水)

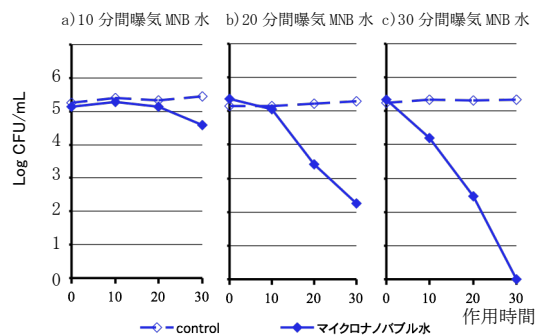


図2 *Escherichia coli* に対する効果

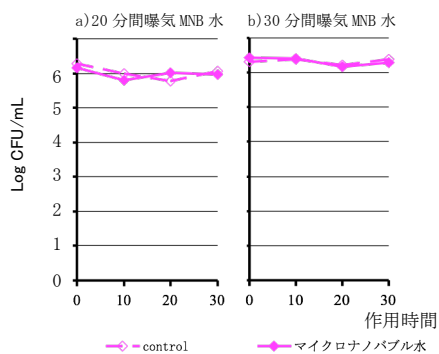


図3 *Salmonella* Abony に対する効果

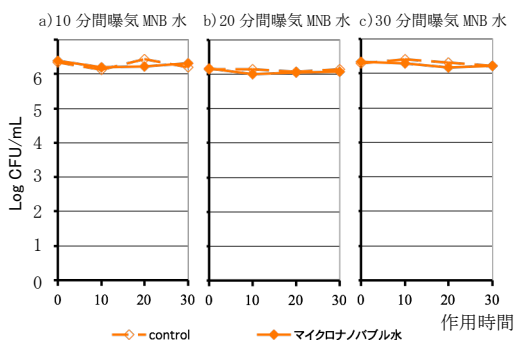


図4 *Staphylococcus aureus* に対する効果

抗菌作用は超微細気泡発生装置内を30分間還流し曝気させたマイクロナノバブル水の方が、10分間還流し曝気させたものよりも抗菌作用が高かった。また、グラム陰性菌であっても効果が観察されない菌種があることから、マイクロナノバブル水の物理的性状を含めた検討が必要になると思われた。さらに、マイクロナノバブル水の菌体に対する作用を明らかにするため、電子顕微鏡による解析が必要であると考えられた。

以上の結果より、訪問入浴介護へ導入する前に、更なるマイクロナノバブル水の抗微生物効果について解析する必要があると思われた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 3 件)

- ① 桜井直美、二川慶子、小池和子、マイクロナノバブル水の抗微生物効果について、第81回日本細菌学会総会、2008年、3月24日、京都国際会議場
- ② 桜井直美、小池和子、マイクロナノバブル水の抗微生物効果について、第24回日本環境感染学会総会、2008年2月28日、パシフィコ横浜
- ③ 桜井直美、二川慶子、小池和子、マイクロナノバブル水の抗微生物効果について、第82回日本細菌学会総会、2009年、3月12日、名古屋国際会議場

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

桜井直美 (駒田直美) (SAKURAI NAOMI (KOMADA NAOMI))

茨城県立医療大学・保健医療学部・准教授
研究者番号：10274979

(2) 研究分担者

小池和子 (KOIKE KAZUKO)

植草学園大学・保健医療学部・教授
研究者番号：60110508

二川慶子 (FUTAGAWA KEIKO)

麻布大学・獣医学部・准教授
研究者番号：80186931

永田博司 (NAGATA HIOSHI)

茨城県立医療大学・保健医療学部・教授
研究者番号：10198335

(3)連携研究者

William Ba-Thein

麻布大学・獣医学部・研究員

(現中国海南大学・学部・教授)

研究者番号：40312839