

UFB の除菌性について

About Ultra-fine bubbles water sterilization

みかみ まな うえくま りおな ひさふじ まな やない あきな
三上 真奈 上熊 梨央奈 久藤 真奈 柳井 明葉

Ultra-fine bubbles are fine bubbles with a diameter of less than 1 micrometer, and have the effect of removing dirt from fine gaps, and are now used in the dental care industry due to their cleaning effect.

A. 目的

現在、日本の高齢者の約3割が全部床義歯を使用している(厚生労働省.歯科疾患実態調査.2020). 全部床義歯は起きている間は常に装着していることが多く、口腔内の唾液や食物残渣によって不潔になりやすく水洗いでは洗浄が不十分であり菌の繁殖が増進することが考えられる. そこで近年歯科医院で導入されているウルトラファインバブルに着目し、水道水とウルトラファインバブル水を比較して、どれほど除菌効果に違いが出るか検証することにした.

B. 実験方法と使用材料

試料のレジン材料には、アクリルレジン板(25×25×1mm) (図1) を使用し、口腔内に長期間装着した義歯は歯ブラシや食物での摩擦により表面が傷つくことから、試料の表面をアルミナサンドブラスト処理 (50 μm ; 0.4Mpa) をした.

水道水を電気分解し、ウルトラファインバブルを発生させる 3WAY 除菌水生成スプレー(ファインジアリアクター)(図2)を用いてウルトラファインバブル水 (以下 UFB) を製作した.口腔内環境を再現するため、口腔内に試験片を1時間含み精製水で洗った後 UFB と水道水の入ったボトルに入れ8時間保存した. その後ボトルから取り出した試験片のアクリルレジン板を汚染指標菌検査用ペタンチェック(ペタンチェック®DD : DD 寒天培地)を用いて圧接し、インキュベーターの中で8時間培養した後1時間ごとに計5回観察、撮影した.(図3~7)



図1 アクリルレジンの試験片



図2 3WAY 除菌水生成スプレー

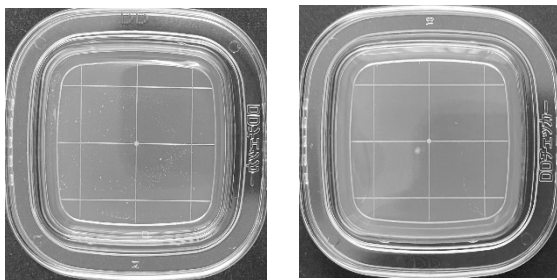
C. 結果及び考察

アルミナサンドブラスト処理したアクリル樹脂試験片の表面粗さは $3.1 \pm 0.6 \mu\text{m}$ であり、口腔内に入れても唾液をはじくことはなかった。

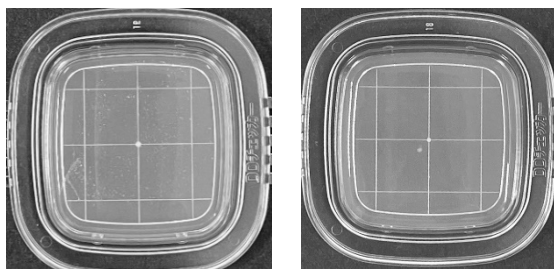
水道水及びUFBで保存した試験片を圧接したペタンチェックのコロニーの数を図8に示す。

水道水で保存した試験片を圧接したペタンチェックのコロニー数は8時間後で78個であり、次第に増加し12時間後では1272個であった。

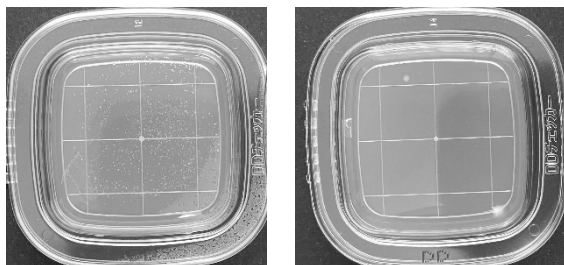
UFBで保存した試験片を圧接したペタンチェックのコロニー数は8時間後で0であったが12時間後は41個であり、水道水で保存したものと比べるとコロニーの数は1/30であった。



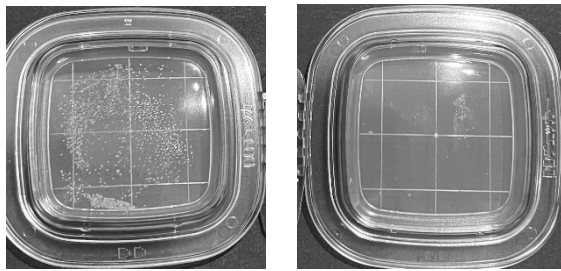
水道水 UFB
図3 8時間培養後のペタンチェック



水道水 UFB
図4 9時間培養後のペタンチェック



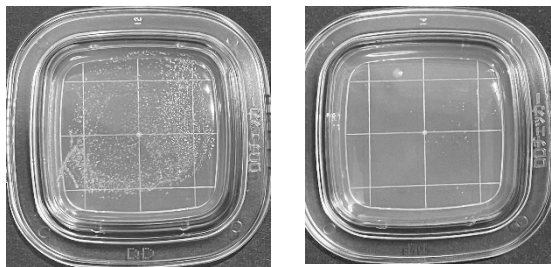
水道水 UFB
図5 10時間培養後のペタンチェック



水道水

UFB

図6 11時間培養後のペタンチェック



水道水

UFB

図7 12時間培養後のペタンチェック

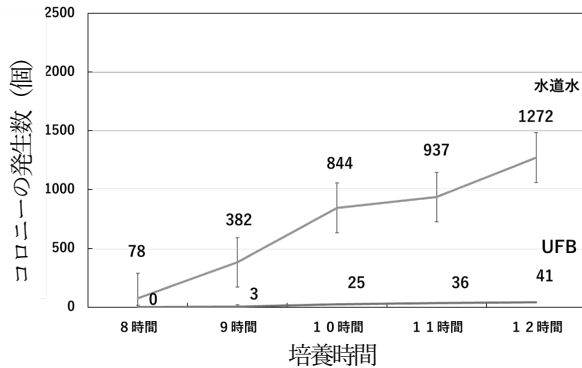


図8 水道水とUFBの8時間以降のコロニーの発生数

「ファインバブル」「マイクロバブル」「ウルトラファインバブル」の用語は国際標準化機構 (ISO) で定義され、「ファインバブル」のうち直径 $100\mu\text{m}$ 未満で $1\mu\text{m}$ 以上の泡を「マイクロバブル」、直径 $1\mu\text{m}$ 未満の泡を「ウルトラファインバブル」と呼び区別されている。

アルミナサンドブラスト処理したアクリル樹脂試験片の表面粗さは $3.1\pm 0.6\mu\text{m}$ であることから、アルミナサンドによる凹部にウルトラファインバブルの泡が入り込み圧潰する際の衝撃波が試験片表面の菌の繁殖を少なく抑えられたと考えられる。これらのことから UFB はレジン床義歯に対する除菌効果があると考えられる。

D. 結論

アクリル樹脂の水中保存には水道水と比較して UFB には除菌効果があった。