



Fukuoka University 2009

# 超音波噴霧器を利用した空気中のホルムアルデヒド中和除去装置の開発

Anti-Formaldehyde Portable Ultrasound Device



医学部医学科 解剖学教室  
助教 入江 豊

## 実施体制

代表研究者 入江 豊  
(福岡大学医学部解剖学教室)

参加研究者 平川 一憲  
(トキワサイエンス有限会社)  
立花 克郎  
(福岡大学医学部解剖学教室)

## 研究の目的

- FA環境基準を満たす簡易的、可搬型のFA中和除去装置の開発。
- 人体に対し安全で環境にも配慮、コストパフォーマンスに優れ、ランニングコストが極小の装置の開発。
- 中和による2次生成物質の効果的な回収方法の開発。
- 低騒音化の技術開発。

## 研究の概要

医学部の解剖実習または臨床病理実習における空気中のホルムアルデヒド(FA)は、発がん性などの毒性が強く、健康に有害であることが明らかになっている。我々はホルマリン中和剤を超音波噴霧することにより、従来のフィルター方式による除去法に比べ、より効果的に、且つ、より迅速に中和・無毒化することに成功した。簡易的な超音波噴霧装置を応用することでFA濃度を環境基準以下の0.1ppm以下にできた。本装置を利用することで、大がかりな空調システムが不要となり、コストも安価に抑えられ、環境対策の新しい商品として期待できる。

## 研究成果

実験1 : パイロット実験としてミニチュアモデルを使用しFAの気体としての情報収集並びに、中和剤を散布してAir mixを行いFA濃度変化を調べた。中和剤の散布方法をHandy sprayと超音波噴霧器を使用した場合と比較検討した。

実験2 : 開放環境下で気体の流れを水平方向で制御して実験を行うと同時に、実際の使用に即して豚角切り肉220gを17%FAIに最低24時間浸漬したものを使用し実験を行った。

実験3 : 気体の流れを縦方向とし、[1]FA発生源を乗せる台と全面吸引装置の組み合わせ+中和剤散布超音波噴霧器、[2]FA gasと霧化された中和剤の反応促進装置MMTTS\*、[3]反応生成物質回収装置を含む吸引装置(可変電圧)で構成される。[1]~[3]までは連結管によって接続されているが、一体型とすることで省スペース化も可能である。

\*Multiple Micro Tapering Turbulence system (MMTTS)

## 新技術の特徴・従来技術との比較

本装置を利用することで、大がかりな空調システムが不要となり、コストも安価に抑えられ、コンパクトで環境対策の新しい商品として期待できる。



# 福岡大学

# 産学官連携センター

〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19番1号文系センター棟4階

### 実験材料

室温21°Cに保ち、密閉した容器(70x50x78cm)中に電動ファンを用いてFA37%水溶液20ccを入れた容器の蓋(開口部は直径18mm)もしくは、染色壺(開口部は85x25mm)の蓋を開けて自然気化させ、内部の気体を十分攪拌した。超音波噴霧器を使用して(株)ファルマのホルムアルデヒド中和剤インフートレースを噴霧した。ガステック(株)の自動検知器GSP-300FT-2、FA用の気体検知管No.91PLとNo.91P、および手動式気体採取器セットGV-100s(検知管はNo91L, No.91, No.91M)を使用して中和前後のFA濃度を測定比較した。

### 実験内容

#### 実験1 Closed Air System

- [1]段ボール箱によるパイロット実験
- [2]段ボール箱の外側にビニールを貼付し実験
- [3]段ボール箱の内側にビニールを貼付し実験

#### 実験2, 3 Open Air System

- [4]横方式
- [5]横方式+Chamber
- [6]横方式+Chamber+空気清浄機
- [7]縦方式+掃除機(水分吸収可)
- [8]縦方式+タッパー(内部に発砲スチロール)+掃除機(水分吸収可)
- [9]縦方式+タッパー(ピンポン玉)+(MMTTS\*)+掃除機(水分吸収可)
- [10]縦方式+タッパー(ピンポン玉)+(新型MMTTS\*)+掃除機(水分吸収可)+風速計

すべての実験でファルマ社製の中和剤インフートレース(IFR)を使用した。

ホルマリンを完全に中和させ、中和後の生成物を回収するために新しい気体乱流システムを開発した。複雑な形状の乱流発生Chamberを使用することで、ホルマリン中和効率の飛躍的な向上と省スペース化に成功した。

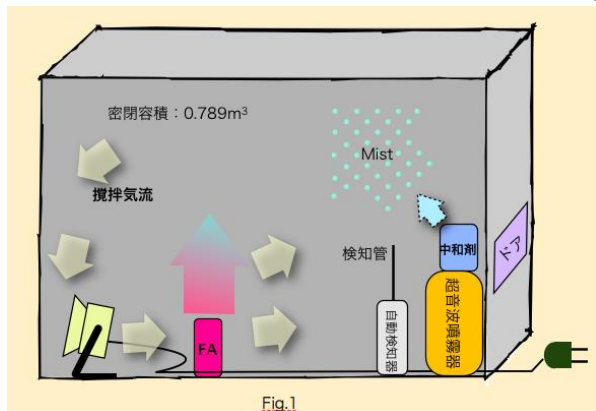
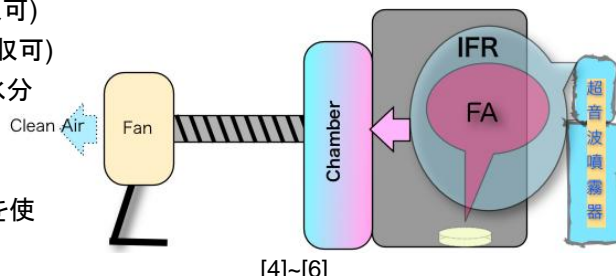
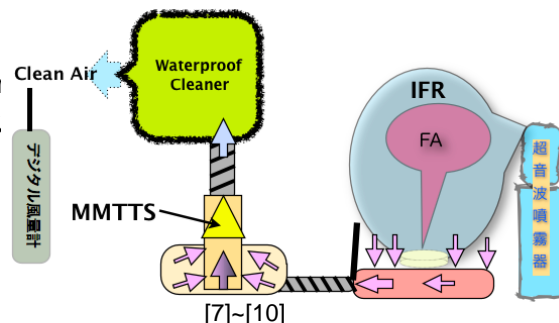


Fig.1  
[1]~[3]



[4]~[6]



[7]~[10]

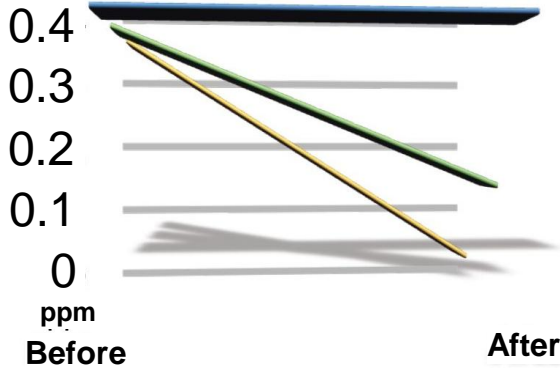
# 超音波噴霧器を利用した空気中のホルムアルデヒド中和除去装置の開発

Anti-Formaldehyde Portable Ultrasound Device

医学部医学科 解剖学教室 助教 入江 豊

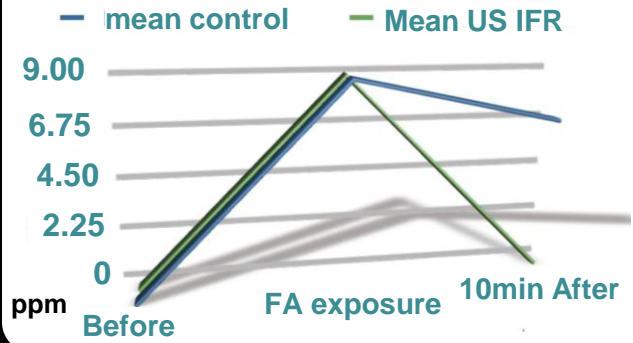
## 超音波噴霧器(US) VS ハンドスプレー(HS)

— Control — HS — US



	mean control	Mean US IFR
Before	0	0
FA exposure	8.9	8.9
10min After	7	0.076

N=5



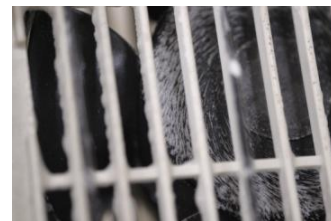
15%FA浸漬豚肉に超音波噴霧器(右)でIFRを散布し対側から吸引(左)。



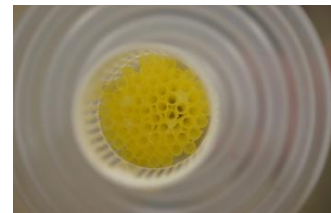
実験系の全容



受け皿及び試料台



付着したホルマリン中和後の白色生成物



MMTTS

### 期待される応用対象

FAを使用する環境での使用が期待される。

- [1]解剖学実習、病理解剖をはじめとする医学教育・研究分野での使用(FA持ち込み禁止された建物内での医学教育、研究等のプレゼンテーションにおける使用も含む)
- [2]建築、建材、木工家具、楽器、接着剤、内装関係
- [3]メッキ関係
- [4]衣類、養蚕業
- [5]空調

### 実用化に向けた課題

- MMTTSの材質の選定
- 中和剤濃度の選定
- 吸引電圧及び超音波条件の選定
- さらなるコンパクト化

知的財産情報 : 特許出願準備中