

## 介護居住環境における消臭機器・材の開発

- 消臭装置の実用化 -

高・純\* 半田隆志\*

### Development of Machine and Materials to Remove the Stench for Nursing Room

- Practical using of the device to remove the stench -

KOMA Jun\* , HANDA Takashi\*

#### 抄録

これまで消臭機能付きエアマットの実用化を目指して開発を行ってきたが、実用化の方向を模索するなかでエアマット利用者以外の人にも使用できるよう消臭機能をエアマットから分離することに方向転換した。その結果、すでにエアマットを使用している人を含め利用者が拡大し、また高齢者施設だけでなく病院等の多様な場所での利用が可能となり、実用化される見通しとなった。

キーワード：介護，消臭，フィルター，光触媒

#### 1 はじめに

日本は高齢社会に突入し、2010年には4人に1人が65歳以上となるといわれ、その頃には170万人が寝たきりになると予想されている<sup>1)</sup>。一方では清潔志向が高まり、様々なニオイに対して「消臭」が求められているのも現状である。

高齢者の介護においても、ニオイの問題の解決が強く求められてきている。特に、寝たきりの高齢者では入浴やトイレでの排便に困難が伴い、「消臭」は大きな課題となっている。

平成11年度～13年度の3年間、このようなニオイの問題を解決するため、褥瘡予防用エアマットに消臭機能を付与した、省エネ型の「空気循環型消臭機能付きマット」を開発してきた。このマットは、ベッド内のニオイ(空気)を吸引して集め、ニオイ発生源であるベッド内から出さずに効率的な消臭を行うものである<sup>2)-9)</sup>。平成14年度

には、展示会への出展をしたところ、実用化を望む声が多くあった<sup>10)</sup>。

#### 2 消臭装置の試作

##### 2.1 消臭機能の独立

昨年度まで研究した消臭装置はエアマットと一体で使用するものであった<sup>11)</sup>。この場合、エアマットを使用しない人にはこの消臭装置を使ってももらえず、エアマットをすでに使用している人は消臭機能を付加するために新たにエアマットを購入しなくてはならないという不都合があった。

また、現在の介護現場では、寝返りができず、自分では体を動かすことができない寝たきり状態の要介護度4もしくは5の高齢者に対してエアマットを使用しているが、少しでも体を動かすことができる人にはADL(日常生活活動)を回復させるために、エアマットは利用されない。これはエアマットの柔らかさが動作の障害になるためである。このような理由から今年度はエアマット機

\* 福祉・デザイン部

能を外し、消臭という単機能の装置を開発することとした。

## 2.2 構成

フィルター外形は幅 20mm × 長さ 146mm × 厚さ 15mm とし、フィルター内には、活性炭（和幸純薬工業(株)製）と酸化チタンを担持したゼオライト（(株)テイカ製、TK-651、6 % TKP-101 処理セラミックビーズ）を粒数比、1 : 1 で充填した。充填した活性炭と酸化チタンを担持したゼオライトの質量は表 1 に、フィルターは図 1 に示す。

表 1 充填した基剤の質量

	活性炭	酸化チタンを担持したゼオライト
質量	6.4 g	4.0 g



図 1 フィルター

本消臭装置本体は吸引ポンプ、フィルター部、フィルター切り替え装置等で構成されている。フィルター部は、エアマット付き消臭装置では manifold を樹脂で作っていたが、本消臭装置ではシリコンチューブと継手で作り、フィルター二次側は manifold を取り外して装置内で大気開放とした。またエアマット付き消臭装置ではユニット化しケースに取り付けていたが、取り付け金具を利用してケースに直接取り付ける方式を採用した。そのためスペース効率がよくなり、また部品点数の削減を図ることができた。

吸引ポンプは吸引量 1.0 ~ 2.0L/min を変えずに小型のものを、また分配器も小型のものを使用し

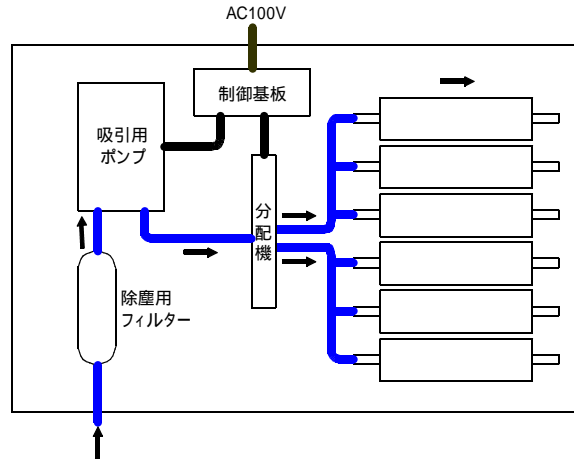


図 2 消臭装置のブロック図

た。紫外線を発するブラックライトは安価なケミカルライトに変更し、光源とフィルター表面の距離は 2cm とした。また、吸引ポンプ一次側に除塵用フィルターを取り付けた。消臭器内のブロック図を図 2 に示す。

前記ブロック図をもとに試作した消臭装置を図 3 に示す。本消臭装置は消臭装置本体、電源ケーブル、吸込み口スポンジおよびチューブで構成されている。



図 3 本消臭装置の外観

利用イメージを図 4 に示す。図 4 は介護用ベッドに設置した状況であり、実際の使用時には毛布、掛け布団が掛けられる。吸込み口に取り付けるスポンジは吸込み口固定用である。小型になったため、装置本体は介護用ベッドの下に設置することも可能となった。



図4 本消臭装置の利用イメージ



図5 本消臭装置(左)と  
エアマット型消臭装置(右)

### 3 エアマット型消臭装置との比較

#### 3.1 外観の比較

エアマット型消臭装置にはエアマットを制御するためのユニットがあり、アンケートで重い、大きい等の指摘があった。本消臭装置は、消臭機能だけを取り出したので、コンパクトかつ軽量にすることができた。表2に重量、容積の比較表を、図5に外観の比較写真を示す。

表2 新旧消臭装置の比較表

	本消臭装置	エアマット型消臭装置
重量	2.1kg	8.0kg
縦×横×高さ	250mm × 205mm × 110mm	320mm × 390mm × 155mm
容積	5,637.5cm <sup>3</sup>	19,344.0cm <sup>3</sup>

エアマット型消臭装置と本消臭装置では、重量で約4分の1に、また容積で約3分の1以下に減少している。高さ110mmは低床ベッドを除けばベッドの下に入る寸法であり、介護をする人のじやまにならない。また重量2.1kgは容易に持ち運ぶことができる重さである。

#### 3.2 騒音測定

エアマット付き消臭装置では、アンケートで音の問題が指摘された。音は吸引ポンプに起因していたため、本消臭装置ではより静かなポンプを選択し、またポンプの足に防震ゴムを装着した。本消臭装置とエアマット型消臭装置の騒音測定を行った。騒音計は小野測器社製(JIS C1502適合規格)を使用した。測定ポイントは本体正面から30cm、前方から30cm上方、及び図6のとおりベッド下に消臭装置を置き、枕元での測定を行った。騒音測定の結果を表3に示す。

装置を運転しない状態での室内騒音測定は36.1dBであった。測定した3ポイントすべてにおいて、本消臭装置の方が静かであった。



図6 ベッド上の騒音試験

表3 騒音測定

	本消臭装置	エアマット型 消臭装置
前方30cm	46.9dB	54.8dB
上方30cm	43.3dB	50.8dB
ベッド上	36.9dB	38.2dB

(周波数補正特性 A特性を使用)

#### 4 試作機の消臭試験

##### 4.1 消臭性の評価

本消臭装置を使って図7の実験系で消臭試験を行った。装置で吸着・分解された汚染空気の濃度測定は、同図に示す入口側のテドラーバッグ(捕集袋)と出口側のテドラーバッグ(捕集袋)に検知管(ガステック社製:採取量 100ml)を挿入して行った。

##### 4.2 結果と考察

擬似汚染ガスとしてアンモニアガスを使い流量約 1.00L/min で試験を行った。経過時間とアンモニアガスの濃度の関係を図8に示す。出口側で7日間アンモニアガスは検出されず、消臭性能があると判断した。

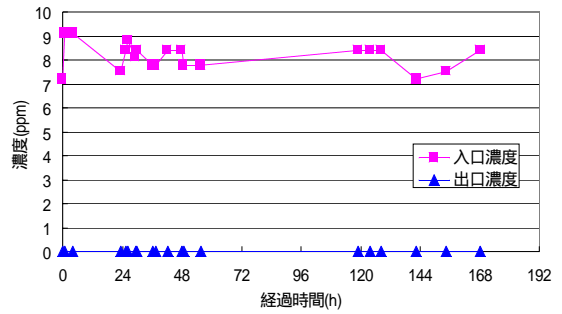


図8 経過時間とアンモニアガス濃度の関係

#### 5 現場実証試験

本消臭装置の実証試験を特別養護老人ホーム(以下特養)3か所にて行った。実証試験の方法として、離床時、着衣交換時など掛け布団をめくるときに介助者がニオイのチェックを行い、その結果を記述する方式を採った。その主な内容を列記する。

- ・以前よりニオイがしなくなった。
- ・施設全体で消臭装置(オゾンまたはイオン)を導入しているのでニオイの減少について実感が得られなかった。
- ・おむつに排便があったにもかかわらず、ニオイがなかったため排便に気付かない場合があった。
- ・音は空調などの音もあるため、特にうるさいとは感じられなかった。
- ・ベッド下に置いたが、特にじまな感じはしなかった。

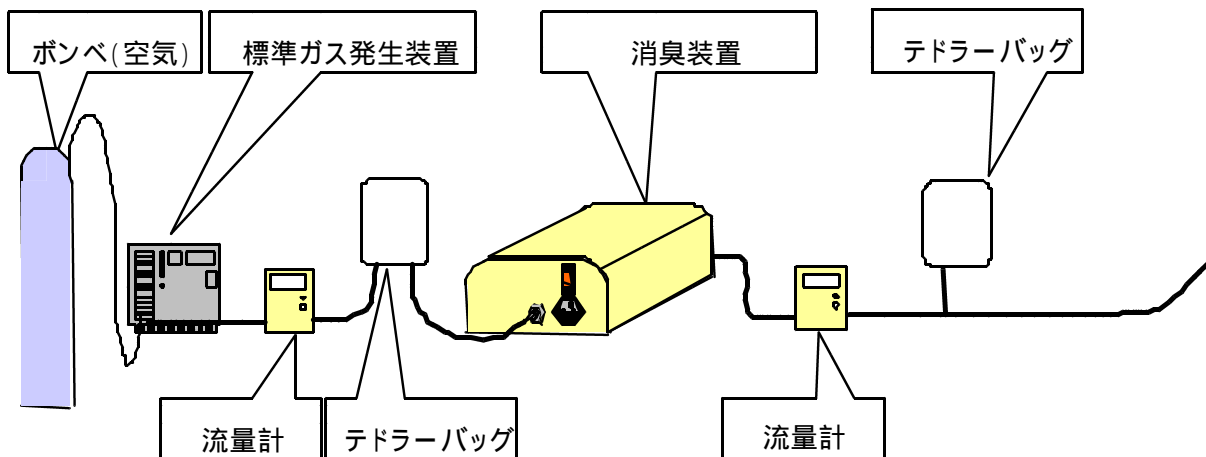


図7 消臭実験の実験系

・操作は ON-OFF スイッチのみであるため、シンプルで分かりやすかった。

## 6 まとめ

エアマットと分離した消臭装置を開発し、次のような結果が得られた。

(1)消臭機能だけを独立させたので、エアマット利用者以外の人利用が可能になった。

(2)フィルター部を省スペース化したこと、吸引ポンプ、分配器を小型化したことにより、全体を小型化することができた。

(3)吸引ポンプの変更などにより、発生音を抑えることができた。

実用化については、現在3社が検討段階に入っている。本研究では消臭装置として単機能化したが、それによりエアマット以外の別の装置へ付加させることも可能になり、実用化へ向けて幅が広がった。

## 謝辞

装置試作に関して、(株)和幸製作所の小倉睦行氏に、現場実証試験に関して、特別養護老人ホーム彩寿苑、特別養護老人ホームナーシングヴィラ与野、特別養護老人ホーム和楽苑に御協力いただいた。ここに深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1)厚生省老人保健福祉局老人保健課監修：褥瘡の予防・治療ガイドライン(1999)8
- 2)山本ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,2,(2000)142
- 3)名倉ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,2,(2000)147
- 4)岡本ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,2,(2000)151
- 5)佐野ほか：空気循環型消臭機能付きマットの

開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,3,(2001)157

6)山本ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,3,(2001)162

7)岡本ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,3,(2001)166

8)関根ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,3,(2001)169

9)山本ほか：空気循環型消臭機能付きマットの開発と介護空間の快適性向上技術( ),埼玉県工業技術センター研究報告,4,(2002)268

10)埼玉県工業技術センター業務報告,(2002)48

11)名倉ほか：埼玉県産業技術総合センター研究報告,2,(2004)48