

令和 2 年 7 月 14 日現在

機関番号：33907

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K06683

研究課題名（和文）高齢者介護環境におけるおむつ使用時の尿臭低減方法の考案

研究課題名（英文）Method of reducing urine odor when using the diaper in the elderly care environment

研究代表者

光田 恵（Mitsuda, Megumi）

大同大学・工学部・教授

研究者番号：40308812

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：高齢者介護環境において臭気の低減を図ることを目的とし、夜間など、長時間のおむつ着用時に発生する尿臭を対象として臭気対策を検討した。若齢者と高齢者の尿臭の臭気成分分析を行い、高齢者の尿臭の特性を把握した。また、高齢者の尿サンプルを用いた実験と、実際の介護環境下での実測調査により、高齢者の尿臭に適した消臭剤を施したおむつの消臭性能を評価した。尿サンプルの個体差により各臭気成分濃度に差はみられたが、消臭剤を施したおむつの消臭効果を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者介護環境に関する本研究で、医療施設、介護施設、在宅に共通する臭気の課題である排泄物臭の中の尿臭を対象として、臭気特性の把握、実験室での発生状況の検証、実験室および現場での臭気対策の効果の検証を行い、おむつの効果的な消臭剤とその適用方法に関する知見が得られたことは、介護環境の臭気問題の解決、および環境の質的向上につながる意義をもつものである。

研究成果の概要（英文）：The purpose was to reduce the urine odor when using a diaper in the elderly care environment. The deodorizing effect of a diaper with a deodorant was measured for the urine odor generated when wearing a diaper for a long time. In an experiment using a urine sample, it was confirmed that the odor component concentration decreased in the deodorant product, although the effect varied depending on the urine sample. The effect of the deodorant product was confirmed by the measurement in the actual care environment.

研究分野：建築環境工学

キーワード：建築環境・設備 臭気 室内空気質 空気環境 高齢者介護

様式 F-19-2

1. 研究開始当初の背景

室内においては、空間全体の快・不快の評価に大きくかわり、その場所を訪問した外部の人間にも感知されやすい。介護施設などにおいて、においの制御に配慮した施設計画やケアプランが行われていることを鑑みても、施設、在宅ともに介護環境において臭気の原因となっている要素・行為を明らかにし、改善策を講じる必要がある。介護環境の臭気対策は、介護者の負担軽減や環境の質的向上にもつながるものである。高齢者介護環境の臭気に関する既往の研究において、高濃度であり、不快度の高い便臭を対象とした対策の検討は行われてきたが、便臭よりは低濃度である尿臭の対策の検討は不十分である。尿臭は、便臭よりは低濃度だが、発生頻度が高く、介護環境へ影響を与える臭気として検討すべき対象であると言える。特に、おむつ交換時の排泄物臭に対する対策が望まれていることから、おむつ交換時の尿臭の臭気発生量、臭気成分濃度のデータに基づき、要介護者の快適性や介護者の介護負担の軽減を考慮した環境の質的向上につながる臭気対策が必要である。

2. 研究の目的

(1) おむつ内の尿の臭気発生特性と臭気成分の解明

使用済みのおむつからの尿臭の発生量と成分の分析を行い、現状のおむつから発生する尿臭の主成分と発生量を明らかにする。

(2) おむつ内の消臭剤の消臭効果の検討

おむつ内の尿臭の臭気発生量、臭気成分濃度のデータを基に、おむつ内に用いる消臭剤の検討を行い、その消臭剤の消臭効果を実際の尿サンプルを用いて検討する。また、夜間のようにおむつを長時間装着することも想定し、尿量を変化させて消臭効果を検討する。

(3) 介護環境における臭気対策の効果の検証

最終的に、消臭効果が高いと判断された消臭剤をおむつに使用し、実際の介護環境下での消臭効果を検証する。

3. 研究の方法

(1) おむつ内の尿の臭気発生特性と臭気成分の解明

おむつ内の尿臭の臭気対策を検討するために、実際の尿臭の測定・臭気成分分析を行い、主要な臭気成分と濃度を求めた。おむつ使用時の尿臭については、尿がおむつ内に排泄されてから時間経過により尿臭が変化することや、高齢者の属性により尿臭の強度、臭質に違いがあることが予想されるため、高齢者の年齢、性別、病歴や投薬の状況、日ごりの食事などの属性と尿臭の特性の関連性について検討した。高齢者尿と比較するため、若齢者尿の分析を行ったが、尿量を確保するために複数の若齢者の混合尿も用いた。尿を滴下したおむつを50L固形物用臭気採取用袋に入れ密閉し、超高純度空気を充填した後、40℃に設定した恒温槽に入れ、3時間、6時間、8時間後の臭気を採取した。また、ブランクとして尿をおむつに滴下した時点（0時間）の臭気試料も採取した。採取した各臭気試料について、ガスクロマトグラフ質量分析計で定性分析を行い、特定悪臭物質については定性・定量分析を行った。アンモニアは分光光度計で、その他はガスクロマトグラフ分析計により分析した。測定試料数は、表1の若齢者4試料、高齢者8試料の計12試料とした。

表1 尿の臭気成分分析に用いたサンプルの概要

サンプル	内容	分類
A	28～31歳男性2人(混合尿)	若齢者
B	28～35歳男性4人(混合尿)	
C	28～31歳男性2人(混合尿)	
D	37歳男性	
E	82歳男性	高齢者
F	85歳女性	
G	85歳女性	
H	92歳女性	
I	92歳女性	
J	95歳女性	
K	98歳女性	
L	93歳女性	

表2 消臭剤の性能評価に用いたサンプルの概要

サンプル	内容	分類
A	85歳女性	高齢者
B	85歳女性	
C	85歳女性	
D	95歳女性	
E	86～93歳女性3人(混合尿)	高齢者 3～4倍の尿量
F	86～93歳女性3人(混合尿)	
G	93歳女性	
H	86～94歳女性3人(混合尿)	

(2) おむつ内の消臭剤の消臭効果の検討

おむつに用いるために有効な消臭剤の検討を行った。消臭機能付きのパッド(消臭品)と、比較のために消臭機能の付いていない現状のパッド(現行品)をそれぞれおむつに装着し、臭気発生量を経時的に測定した。まず、高齢者尿4試料を用いて、現行品と消臭品に同じ高齢者尿を同量滴下し、消臭性能を比較した。また、尿量を増加させた測定も行った。尿量を増加させる場合には、複数の高齢者の混合尿も用いて現行品と消臭品の臭気発生量を4回測定した。測定試料は表2に示すとおりで、測定方法は(1)と同様である。

表3 実環境下で採取した試料の概要

試料	採取方法
空間	床上1m、着用者から2mの位置の空気を50L採取
おむつ交換	おむつの上15cmの位置の空気を50L採取
パッド	使用済みおむつを50L固形物用臭気採取用袋へ入れ、超高純度空気50Lを封入し、30分間放置した後、50L臭気採取用袋へ臭気を移動

表4 臭気発生要因とその対応

臭気発生要因	対応
モノ	寝具交換
	おむつ廃棄用ごみ箱を寝室から他室へ移動
ヒト	口腔ケア
環境	においを発する行為を控える
	消臭スプレーの使用を控える

(3) 介護環境における臭気対策の効果の検証

実際の介護環境下における消臭効果の検証では、現状品と消臭品のそれぞれを約5時間、要介護者に着用してもらい、現状品と消臭品の臭気発生量を比較した。測定した臭気試料の概要は表3に示す通りで、おむつ着用者の寝室(空間)、おむつ交換時におむつを開放した際のパッド上(おむつ交換)、おむつ交換後の使用済みパッド(パッド)の計3箇所の臭気を採取した。現状品と消臭品の各3箇所の臭気を2回ずつ採取し、(1)と同様の方法で測定を行った。

なお、実測を行った空間では、尿臭以外の発生を抑えるために表4のような対応を行った。

4. 研究成果

(1) おむつ内の尿の臭気発生特性と臭気成分の解明

若齢者尿はいずれの臭気物質も2ppm未満しか検出されなかったが、高齢者尿は20ppm以上検出される臭気物質があった。また、若齢者尿と高齢者尿では、検出される臭気物質に違いがみられた。さらに、高齢者尿においても、食事、投薬などにより、臭気物質および濃度に違いがみられ、属性と尿臭の特性に関連性が認められた。尿臭の経時変化については、時間経過とともに濃度上昇が認められる臭気物質が目立った。

おむつにパッドを装着していないときには、経時的に検出濃度が上昇する物質であっても、おむつにパッドを装着すると、経時的に低下傾向を示す物質があった。一方で、パッドを使用することで、経時的に検出濃度が一層上昇する臭気物質もあった。このことから現状のパッドは、消臭の役割を果たす一方で、菌の繁殖を促している可能性が示唆された。

(2) おむつ内の消臭剤の消臭効果の検討

通常尿量で、現行品と消臭品の消臭性能を評価するために臭気成分分析を行った結果、尿サンプルにより個体差がみられたものの、現行品では経時的に濃度上昇する臭気物質も、消臭品では全体的に濃度の低減が確認できた。

通常尿量で消臭効果が確認できたことから、長時間のおむつの装着を想定し、尿量を増加させて現行品と消臭品の消臭性能の比較を行った。現状品と消臭品の測定結果から、通常尿量より、消臭品の消臭効果が低下する傾向にあったが、現状品よりは臭気低減効果が認められた。尿量を3~4倍増加させたことにより、消臭剤が水分を多く含み、消臭効果の低下した可能性があるため、パッドの吸水性向上が課題として抽出された。

(3) 介護環境における臭気対策の効果の検証

消臭品と現状品の「パッド」「おむつ交換」「空間」の臭気成分分析結果を比較すると、全体的に消臭品の臭気成分濃度が低かった。特に、「パッド」で、1回目、2回目の採取試料ともに、濃度が低く、現状品では検出される特定悪臭物質も消臭品では未検出となる場合が多く、実環境下で消臭品の消臭効果が確認できた。実環境下での調査を通して、使用者の寝返りなどにより腹部や股の隙間からの臭気の漏れが確認されたことから、今後は、おむつ形状の見直し、テープの装着方法等を含め、臭気の漏れが防げる着用方法の検討が課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 光田恵, 板倉朋世, 棚村壽三, 萬羽郁子	4. 巻 25
2. 論文標題 病院内のにおいに対する意識と影響要素に関する研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 人間と生活環境	6. 最初と最後の頁 17-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 1件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 萬羽郁子, 光田恵, 棚村壽三, 板倉朋世
2. 発表標題 医療施設のおい特性に関する研究 その1診療科別のおい
3. 学会等名 2018年度日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 光田恵, 萬羽郁子, 棚村壽三, 板倉朋世
2. 発表標題 医療施設のおい特性に関する研究 その2患者特性別のおい
3. 学会等名 2018年度日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 光田恵
2. 発表標題 高齢者施設の臭気特性
3. 学会等名 第27回空気シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩橋尊嗣, 棚村壽三, 光田恵
2. 発表標題 木炭及び天然ゼオライトが有する臭気除去能力評価
3. 学会等名 第32回におい・かおり環境学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 光田 恵、岩橋 尊嗣、棚村 壽三	4. 発行年 2018年
2. 出版社 日刊工業新聞社	5. 総ページ数 240
3. 書名 きちんと知りたい においと臭気対策の基礎知識	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	萬羽 郁子 (Bamba Ikuko) (20465470)	東京学芸大学・教育学部・准教授 (12604)	
連携研究者	棚村 壽三 (Tanamura Toshimi) (90612408)	大同大学・工学部・准教授 (33907)	
連携研究者	板倉 朋世 (Itakura Tomoyo) (40537114)	獨協医科大学・看護学部・教授 (32203)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	村田 順子 (Murata Junko) (90331735)	和歌山大学・教育学部・教授 (14701)	