

研究結果報告書

2020年 9月 14日

<研究課題> 病室不快臭の科学分析に基づく入院高齢者の生活環境改善に関する基礎研究

代表研究者	札幌医科大学附属産学・地域連携センター	特任准教授	板垣 史郎
共同研究者	札幌医科大学保健医療学部	教授	大日向輝美
	札幌医科大学保健医療学部	教授	堀口 雅美
	札幌医科大学医学部	教授	宇原 久
	札幌医科大学保健医療学部	講師	首藤英里香
	札幌医科大学保健医療学部	講師	宇野 智子
	札幌医科大学医学部	助教	菅 裕司
	札幌医科大学保健医療学部	助教	中村 円
	札幌医科大学保健医療学部	助手	飯澤 良祐
	北海道立総合研究機構	研究主幹	野村 隆文
	北海道立総合研究機構	研究職員	森 武士
			富樫 邦弘

【まとめ】

医療施設において療養環境を整えることは重要な看護の役割である。病院では、食物臭、排泄臭、体臭、薬品臭等のさまざまな臭気があり、入院患者の生活の質に影響を及ぼしている。本研究では、患者の病状によっては持続的に臭気が発生する点に着目し、皮膚病変部を保護している被覆材に付着した臭気成分に対しガスクロマトグラフィー質量分析を行い、科学的根拠に基づく医療臭気対策の実現に資する基礎情報の創出をめざした。

1. 研究の目的

1-1 背景

高齢化は、疾患の発症、さらには入院機会の増加に直結する（厚生労働省、患者調査、2014年）。疾患治療を使命とする地域基幹病院では、食物臭、排泄臭、体臭、薬品臭等のさまざまな臭気があり、入院患者の生活の質に影響を及ぼしている。この院内臭気に対し、看護職は消臭剤や消臭スプレーによる対応を行っているが、それらは臭気成分の特性を考慮したものではない。さらに、日本の医療臭気対策研究は、建築・工学系の研究者が治療処置を行わない介護施設を対象として行ったものにとどまっている。この背景として、「人間相互間の臭気に対するアプローチは非常にsensitive」という日本人の心理がある。

食物臭や排泄臭といった、一時的に発生する臭気に対しては換気や消臭剤による臭気対策が効果的である。しかしながら、患者の病状によっては持続的に臭気が発生する場合がある。例えば創部からの浸出液や血液臭、緑膿菌感染による臭気、組織の壊死による腐敗臭等である。

1-2 目的

医療施設において療養環境を整えることは重要な看護の役割である。先述した創部からの浸出液や血液臭、組織の壊死による腐敗臭等への対策を講じるうえで、皮膚は重要な標的といえる。一例として、粉瘤等の皮膚疾患、糖尿病や末梢動脈疾患、自己免疫疾患等により血流障害が生じ皮膚潰瘍等の病変を呈すると、病変部からは汗に加えて浸出液や血液の臭気が持続的に感知される。さらにはその部位が感染するとそれに付随する臭気が持続的に感知される。排泄臭とは異なり、換気といった一時的な臭気対策ではその効果に限界がある。

そこで本研究では、このような疾患や感染等により持続的に発生する臭気対策に踏み込む。具体的には、皮膚病変部を保護している被覆材に付着した臭気成分に対しガスクロマトグラフィー質量分析を行い、その特性を把握し、科学的根拠に基づく医療臭気対策の実現に資する基礎情報の創出をめざす。

2. 研究方法と経過

2-1 研究対象者

節リウマチ等の自己免疫疾患および蜂窩織炎により皮膚病変部がある、60歳代から70歳代の患者3名を対象とした。研究対象者には研究の目的と方法、参加は自由意思であること、同意した後でも撤回が可能であること等を示した研究協力に関する説明文書に基づき説明を行い、同意書に署名を得た。

本研究は、札幌医科大学倫理委員会ならびに札幌医科大学附属病院臨床研究審査委員会の承認を得た研究計画書に基づき実施した。

2-2 評価項目

ガスクロマトグラフィー質量分析により得られた臭気成分を評価項目とした。

コントロール（非貼付被覆材）と皮膚病変部貼付被覆材（メロリンガーゼ[®]）の定性分析により得られた、各々のピークから定性候補成分を列挙した。

コントロールと皮膚病変部貼付被覆材の定性候補成分を比較し、皮膚病変部の臭気の原因物質を特定した。

2-3 研究方法

研究対象者から皮膚病変部を保護している被覆材で、処置後に廃棄する被覆材を透明なビニル袋に回収し、さらに遮光性のある黒いビニル袋に入れて密封した。このときコントロールとする非貼付被覆材も同様の手順でビニル袋に入れた。また、基礎情報として、研究対象者の年齢、性別、疾患名、使用している外用薬、回収当日の被覆材交換の時刻について記録した。

セイフティキャビネット内で臭気物質測定専用のサンプリング袋〔フレックサンプラー（3L）等〕に回収した被覆材を封入した。封入後、サンプリング袋に活性炭槽を通過させた清浄空気 3Lを充満させた。

上記の臭気物質測定専用のサンプリング袋に固相マイクロ抽出（solid phase micro-extraction: SPME）用ファイバー（supelco 85 μ m CAR/PDMS 膜厚 85 μ m 固定相 Carboxen/ポリジメチルシロキサン）を挿入し、吸着部を露出させた。

セイフティキャビネットで被覆材に付着した皮膚病変部の臭気を3時間、ファイバーに吸着させた。3時間経過後、SPMEファイバーを回収し、ガスクロマトグラフィー質量分析装置（Gas chromatography mass spectrometry: GCMS）（7890A+5975C）による分析（SPME-GCMS法）を行った。

臭気成分を吸着した後の被覆材は感染性廃棄物の袋に入れて密封し、廃棄した。

3. 研究の成果

入院患者 A, B, Cの皮膚病変部処置被覆材に付着した臭気を SPME ファイバーに吸着させ、GCMS 分析を行ったところ、皮膚病変に由来すると考えられるピークとして、患者 A からプロピレングリコール、ジエチルカルビトール、ベンジルアルコール、患者 C からジアセチル、アセトイン、アセトール由来と考えられるピークが得られた（図 1, 2, 表 1, 2）。バター・ヨーグルト様臭を持つアセトイン、表皮ブドウ球菌などの皮膚常在細菌が汗に含まれる乳酸を代謝することで発生するジアセチルおよびアセトールは悪臭にも分類される物質である。一方、プロピレングリコール、ジエチルカルビトール、ベンジルアルコールは無臭あるいは芳香臭と推察される成分であった。また、患者 B については皮膚病変由来と思われるピークが観察されなかった。このような結果になった理由として、皮膚病変部の湿潤の範囲が広く、広範囲に被覆材の汚染

表1 入院患者Aの病変部処置被覆材の定性分析の結果

peak No.	R. T	定性候補成分
1	8.612	・ (siloxane)
2	10.629	・ Ethanol
3	11.180	・ 2,2-Dimethyldecane
4	11.794	・ (siloxane)
5	12.677	・ 2,2,4,4-Tetramethyloctane
6	13.596	・ Toluene
7	14.016	・ water
8	16.338	・ 1-Methoxy-2-propanol ・ 2,3-Butanediol
9	21.203	・ (siloxane)
10	24.825	・ Acetic acid
11	25.562	・ 2-Ethyl-1-hexanol ・ 2-Propyl-1-pentanol
12	27.447	・ Propylene glycol
13	28.010	・ Dimethylsilanediol
14	28.054	・ Diethyl carbitol
15	29.381	・ Methoxy-phenyl-oxime
16	31.671	・ Benzyl alcohol

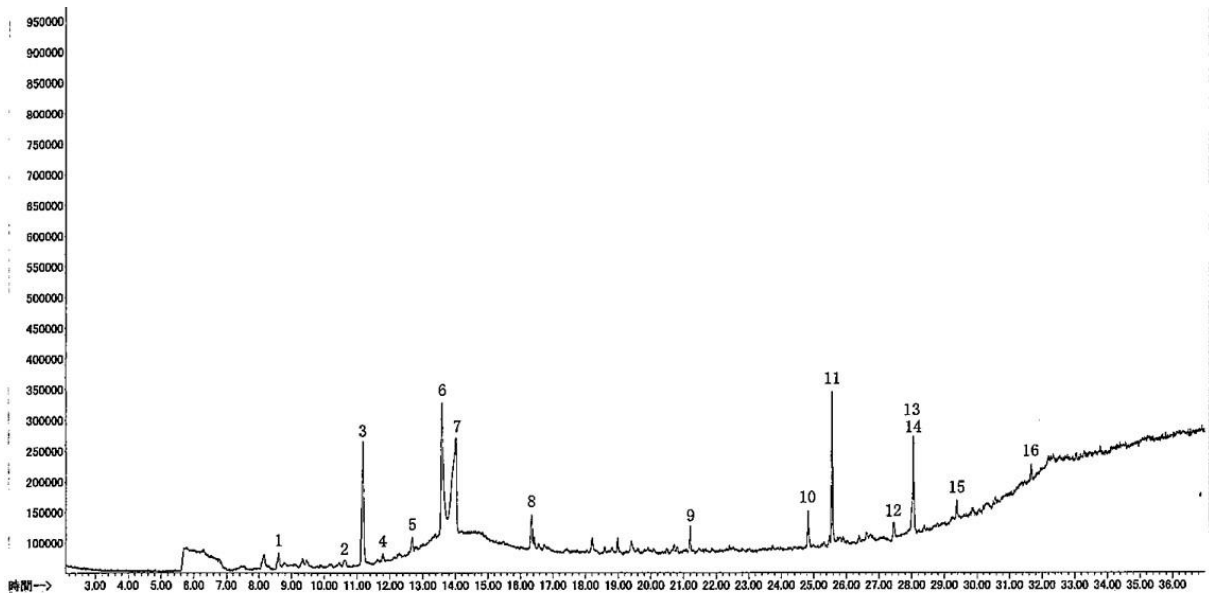


図1 入院患者Aの病変部のクロマトグラフ

があった患者 A・C に比べ、患者 B では皮膚病変部が小さく、また乾燥していたため、浸出液が少なく、結果として臭気の発生が少なかった可能性が考えられる。

表2 入院患者Cの病変部処置被覆材の定性分析の結果

peak No.	R. T	定性候補成分
1	8.133	・ 1, 3-dimethylcyclohexane
2	8.585	・ (siloxane)
3	9.432	・ A [※]
4	9.892	・ A [※]
5	10.181	・ A [※]
6	10.431	・ A [※]
7	10.617	・ Ethanol
8	11.156	・ 2, 2-Dimethyldecane
9	11.600	・ Diacetyl
10	11.754	・ (siloxane)
11	12.653	・ 2, 2, 4, 4-Tetramethyloctane
12	13.553	・ Toluene
13	14.001	・ water
14	16.302	・ i-Methoxy-2-propanol
15	18.176	・ B [※]
16	18.553	・ D-Limonene
17	18.783	・ B [※]
18	18.957	・ C [※]
19	19.393	・ C [※]
20	20.070	・ C [※]
21	20.462	・ C [※]
22	20.783	・ C [※]
23	21.160	・ Acetoin
24	21.548	・ Acetol
25	24.781	・ Acetic acid
26	25.534	・ 2-Ethyl-1-hexanol ・ 2-Ethylhexyl acrylate
27	27.134	・ 2, 3-Butanediol
28	27.412	・ Propylene glycol
29	27.998	・ Dimethylsilanediol
30	29.357	・ Methoxy-phenyl-oxime
31	33.854	・ Oleic acid amide (Z)-9-Octadecenamide

A: 1, 3, 5-trimethylcyclohexane
1, 2, 3-trimethylcyclohexane
1-ethyl-4-methyl-cyclohexane, etc.

B: 2-Methyldecahydronaphthalene
trans-4a-Methyl-decahydronaphthalene, etc.

C: 2, 2-Dimethyldecahydronaphthalene
2, 3-Dimethyldecahydronaphthalene, etc.

4. 今後の課題

今回の検討では、症例数は限定されるものの、入院患者の皮膚病変部処置被覆材から悪臭に分類される臭気を持つアセトイン、ジアセチル、アセトール由来のピークが確認された。本研究の目標である、臭気対策に資する科学的根拠の確立のため、これらが疾患や感染等により持続的に発生する臭気の原因物質であるかについて、今後は症例数を積み重ねて検証していく。

5. 研究成果の公表方法

COVID-19 による影響のため、本研究の結果は学会発表を含めまだ公表していない。今後症例数を追加し、学術論文としてまとめて専門誌に投稿する予定である。

6. 謝辞

本研究を実施するにあたり、ご協力及び大変貴重なご助言をいただきました、北海道環境科学技術センター事業第二部長 鈴木誠様に心より感謝申し上げます。

以上

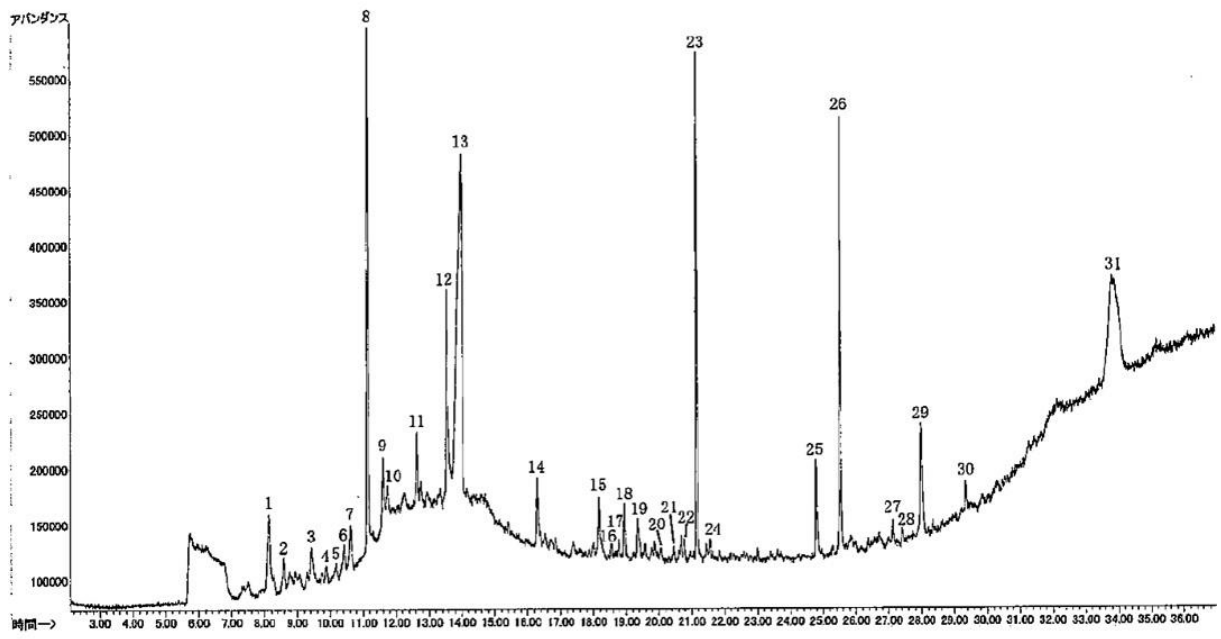


図2 入院患者Cの病変部のクロマトグラフ