

〈一般研究課題〉 看護環境における臭気の特徴と対策に
関する研究

助成研究者 大同工業大学 光田 恵



看護環境における臭気の特徴と対策に関する研究

光田 恵・板倉朋世
(大同工業大学)

Characteristics and controls of odor in nursing environment

Megumi Mitsuda, Tomoyo Itakura
(Daido Institute of Technology)

Abstract

This research deals with the existence of unpleasant odors in the hospital for the purpose of obtaining basic information needed in formulating measures to control these odors. Areas where odors are strong include the sickroom and ward, the sanitary room and the lavatory. Odors from excrement are the most unpleasant odor. In addition there are body odor, chemical odor from medicines, foods odor, tobacco smoke odor. Especially it is increase the ratio to feel the other odors except odors from excrement in the older hospital. The stained odors and complex odors also cause the unpleasantness. It was suggested that to provide comfortable environment in the hospital, it is necessary to control a spread of stool odor.

1. はじめに

近年の医療制度では、平均在院日数の短縮や診療科の専門分化が求められているが、そのような状況でも高齢社会の反映により老人の入院比率は高い。そのため寝たきり患者の床上排泄や、認知症患者のとり排泄関連の問題行動が、病室内に不快なおいを漂わせている。また、急性期治療を受ける患者では、治療上の制限により床上もしくはベッドサイドでの排泄を余儀なくされ、排泄臭や体臭などによる不快な病院環境が問題とされている。現場の看護師は診療の補助業務や看護業務に忙しく、有効な臭気対策を必要としていながらも適切な解決手段を持たないというのが現状である。本研究では医療機関におけるにおいの実態調査を行い、においの発生源・種類・強度などを明らかにする。また、病院内での効果的な消臭方法の開発を行い、実験的にその効果を検証し、今後病院内のにおいに対して有効な対策を立てるための基礎データを得ることを目的とする。

2. 調査方法

2-1. 医療機関におけるにおいの実態調査

2-1-1. 調査対象施設と調査対象者

建築年数と病院内のにおいの実態が異なることが予想されるため、茨城県内にある建築後4年のA病院（210床）と、愛知県内にある建築後35年のB病院（239床）を対象とし、アンケート調査を実施した。両病院とも急性期病院（平成13年第4次医療法改正で、従来の病床は「一般病床」（急性期病床）と「療養病床」（慢性期病床）に区分された。急性期病院とは急性増悪を含む発症間もない患者に対して一定期間の集中的な医療を提供する病床を持つ病院のことを言い、平均在院日数が17日以内とされている。）である。また、広く病院内のにおいの実態を明らかにするために、全国174機関に勤務する看護師を対象としてアンケート調査を実施した。病院全体のおいに対する意識について(病院調査)は、病院全体の問題像を把握しやすい看護部長を対象にし、個別の部署のにおいに対する意識について(病棟調査)は、各部署所属長の看護師長を対象にした。

2-1-2. 調査項目

いずれの調査においても調査項目は、「基本属性」「病院内の環境に対する意識」「病院内のにおいに対する意識」「病院内のにおいの特性」とした。

2-1-3. 調査日程と方法

A病院では2005年4月6日～12日まで実施し、B病院では2004年10月7日～19日までの期間で実施し、両病院とも質問紙は各部署の所属長に配布と回収を依頼する留置方式で行った。全国の医療機関には2005年6月上旬～下旬にかけて質問紙を郵送し、回収後返送して頂いた。

2-1-4. 臭気濃度とにおい質の分析

アンケート調査の結果で明らかになった、気になるにおいの発生場所から捕集した臭気試料について、におい識別装置(島津製作所製FF-2A)を用いて臭気指数(臭気濃度)と類似度および臭気寄与(臭気質)の測定を行った¹⁾。

2-2. 医療現場でのグラフト重合を付加した繊維の消臭効果の検証

2-2-1. 実験概要

2-1の結果で、医療機関における「気になるにおいの種類」と「においの発生時期」から明らかになった「排泄に関連するにおい」について、効果的な消臭方法の検証を行った。中でも病室内で問題とされる、ポータブルトイレより漏れ出る排泄臭に対する消臭効果と、尿管およびイレウス管用排泄バッグから漏れ出るにおいに対する消臭効果を検証した。

2-2-2. 対象としたにおいの種類と測定方法

(1) ポータブルトイレの排泄臭

ポータブルトイレの蓋内側に消臭シートを貼付した便器と、消臭シート未貼付の便器に、実際の患者が排尿した後の臭気を測定対象とし、一定の時間経過後に臭気試料を捕集した。

(2) 排泄バッグから漏れ出るにおい

尿管およびイレウス管用の排泄バックに消臭カバーを装着する前の臭気と、カバー装着後の臭気を測定対象とし、一定の時間経過後に臭気試料を捕集した。

(3) 臭気評価および測定

評価方法は、T & Tオルファクトメーター5 - 2法の嗅覚テストに合格した被検者4名による、6段階臭気強度測定と9段階快・不快度測定、および検知管によるアンモニア、アセトアルデヒド、酢酸の臭気物質濃度測定を行った。

3. 結果および考察

3-1. 医療機関におけるにおいの実態調査

3-1-1. アンケート調査票の回収率と回答者の属性

全国の機関における質問紙の配布先および回収数、回収率を表1に示す。また、AとB病院の回収数と回答者の属性を表2に示す。

3-1-2. 調査機関の建物に関する基本情報

全国の機関の建物に関する基本情報の結果を図1、2に示す。床材にジュートンを使用している施設は約60%あった。清掃回数は一日一回が約80%あり、一日二回は約15%あった。換気システムは調整不可が28%、一部の部屋で調整不可を合わせると50%を超えていた。窓の開閉は制限ありと一部制限ありを合わせると30%あった。

3-1-3. 全国の機関の調査結果に基づく病院内のおいに対する意識

病院内のおいに対する意識を図3に示す。各項目の上段には病棟調査結果を、下段には病院調査結果を示したが、両者に大きな違いは認めなかった。「我慢度」「においを感じる頻度」で「我慢できない」、「常ににおう」と回答した割合(2~5%)に比べ、「非常に、かなり、やや気になる」を合わせた「気になり度」の割合と、「改善希望」「問題意識」で「改善必要」、「問題あり」と回答した割合がそれぞれ70%以上を示しており、においに対する問題意識の高さが明らかになった。におい除去対策では、「窓をあける」が75%を占め、消臭剤等の使用や換気扇・空気清浄機使用を合わせると21%あった。におい除去効果も70%が「除去される」と回答

配布先	配布数	回収数	回収率(%)
茨城県	146	67	45.9
愛知県	243	50	20.6
全国	72	57	79.2
合計	461	174	37.8

表1 全国の機関の質問紙の配布先・回収率

	職種	看護職員	
		A病院	B病院
性別	男	3(2.3)	0(0)
	女	126(97.7)	125(100)
年齢	20代	66(51.2)	87(69.6)
	30代	51(39.5)	21(16.8)
	40代	9(7.0)	16(12.8)
	50代以上	3(2.3)	1(0.8)
勤務年数	~5年	129(100)	64(51.2)
	5~10年	0(0)	28(22.4)
	11~20年	0(0)	22(17.6)
	21~30年	0(0)	11(8.8)
勤務場所	病棟	92(71.3)	87(69.6)
	外来	25(19.4)	18(14.4)
	手術室	11(8.5)	18(14.4)
	その他	1(0.8)	2(1.6)
合計		129(100)	125(100)

表2 A、B病院の回収数と回答者の属性

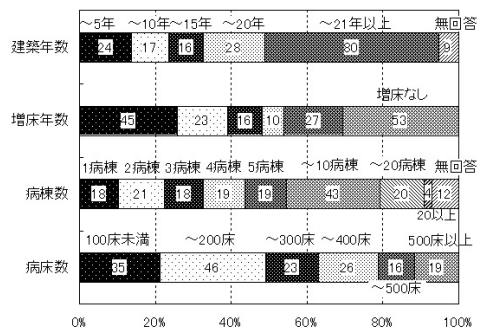


図1 全国の機関の建物に関する基本情報1

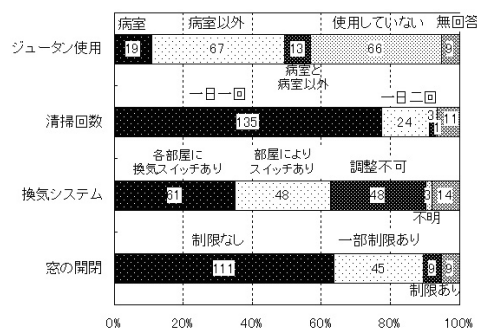


図2 全国の機関の建物に関する基本情報2

しており、何らかの対策によりにおい除去効果を認めた。

3-1-4. 病院内のにおいの特性

(1) 全国の機関の調査結果に基づくにおいの気になる場所

においの気になる場所は病室+病棟が38%と一番多く、次いでトイレ22%、汚物室18%であった。代表的な3ヵ所の他、外来、検査室、食堂、更衣室などが挙げられた。

(2) 全国の機関の調査結果に基づく気になるにおいの種類

においの気になる場所で感じる「においの種類」は、便臭・尿臭を合わせた排泄臭が65%と一番多い。次いで体臭、食べ物臭が多く、薬品臭、カビ、香料類などが挙げられていた。これらにおいては、「患者由来のにおい」である排泄臭や体臭、「病院特有のにおい」である薬品臭、「建物に由来するにおい」の建材臭やカビ、ホコリ、タバコなどの複合臭に分類でき、入院環境に影響を与える不快なにおいの要因と考えられた。

(3) 全国の機関の調査結果に基づくにおいが気になる時期

「常時においが気になる」と「排泄関連時期」が同程度の割合でそれぞれ30%を示した。便臭や尿臭に関連がある排泄関連時期が多くなるのは予測できた。また、カビ、ホコリ、タバコ臭などは建物に染み付いたにおいとして常時感じているものと推察できた。「特定時」についての回答割合も高かったが、具体的記載がなく時期の特定ができなかった。「梅雨時」「天候」も10%を示しており、においの感じ方に影響を与える因子として気温、湿度も考慮する必要性を認めた。

(4) 全国の機関の調査結果に基づく臭気感覚評価

全国の機関の調査結果に基づく気になる場所1位で感じる「臭気強度」の平均は3.1、「不快度」の平均は-1.7を示した。臭気強度、不快

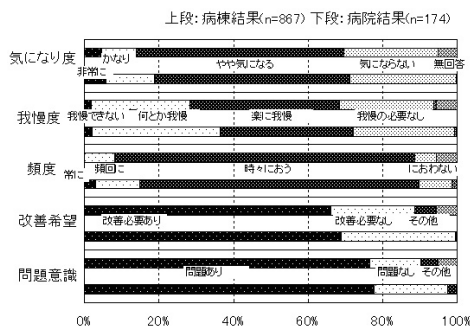


図3 病院内のにおいに対する意識

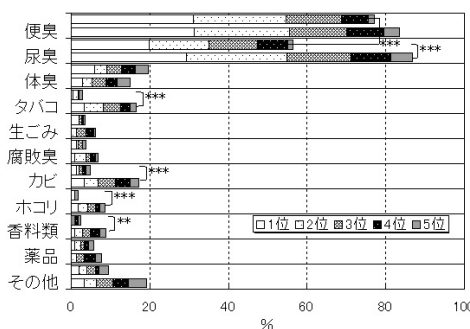


図4 気になる場所1位における気になるにおいの種類1位～5位の割合の累計

注) 各においの種類の上段はA病院、下段はB病院を示す。両病院で各においの種類を選んだ割合(1位～5位の合計)に対する χ^2 検定: **1%有意 ***0.1%有意

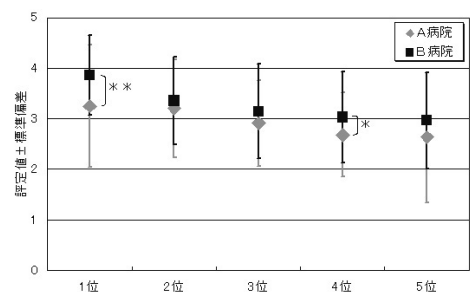


図5 においの気になる場所1位～5位の臭気強度平均値

注) t検定: **1%有意、*5%有意

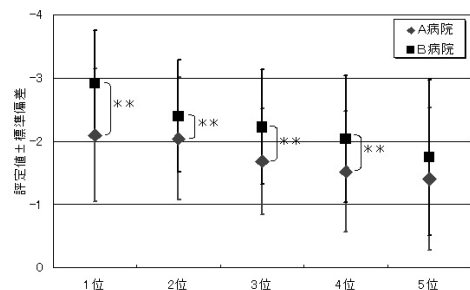


図6 においの気になる場所1位～5位の不快度平均値

注) t検定: **1%有意

度とも順位の降順に従って数値が低くなっており、気になる場所の上位で感じるにおいほど強く不快なおいという結果を示した。

(5) A病院とB病院での調査結果の比較

においの気になる場所で感じる「においの種類」は2種類選択とし2倍の票数で集計した。気になる場所1位におけるにおいの種類1～5位までの割合を累計したものを図4に示す。A病院では「便臭」が80票(31%)で一番多く、次いで「尿臭」が51票(19.8%)あり排泄臭が上位となった。B病院でも「便臭」78票(31.2%)、「尿臭」73票(29.2%)の排泄臭が代表的であった。それ以外には両病院とも「体臭」や「タバコ」「カビ」「ホコリ」「香料類」などの回答があったが、中でもB病院の方が「尿臭」や「タバコ」「カビ」「ホコリ」「香料類」などの複数のおいを気になるにおいと感じている割合が0.1%の水準で有意に高かった。高齢者施設を対象とした調査²⁾でも同様の結果が得られており、尿臭や複合臭がにおいの染み付きの要因とされていた。また、B病院では「便臭」と「尿臭」について気になるにおいと感じる割合に有意差はなかったが、A病院では「尿臭」より「便臭」を気になると回答した割合が0.1%の水準で有意に高かった。臭気強度、不快度評価について図5、6のように、A病院の方が全体的に低い値を示しており、建築後4年のA病院ではにおいの染み付きは少ないと考えられ、尿臭や複合臭よりも瞬時拡散型の便臭の方が不快なおいの要因であると示唆された。

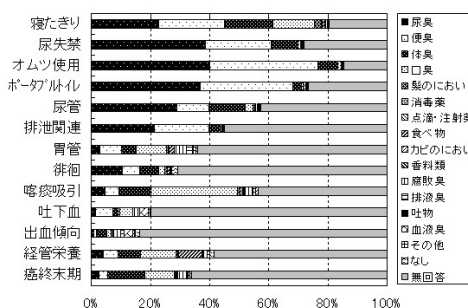


図7 患者状況別のにおいの種類

(6) 患者の要因別においに対する意識

病院全体の調査に回答した174施設の内、病棟師長による回答は867部署あった。13通りの患者要因を指定し、それぞれの状況で感じる「気になるにおいの種類」「時期」「臭気強度」「不快度」「不快なおいへの影響度」を調査した。

患者要因別「気になるにおいの種類」を図7に示す。「寝たきり患者」「尿失禁患者」「オムツ使用患者」「ポータブルトイレ使用患者」「尿管挿入患者」「排泄行動に問題のある患者」では、いずれも排泄臭が多く40～75%を占めていた。「胃管挿入患者」「喀痰吸引を必要とする患者」「吐血・下血患者」「経管栄養患者」「癌終末期患者」での口臭も10～30%あった。また、全ての項目で体臭が5～15%あり、排泄臭や口臭、血液臭、食べ物臭と混ざり合い、患者自身から発生する気になるにおいとして知覚されているのではないかと推察された。

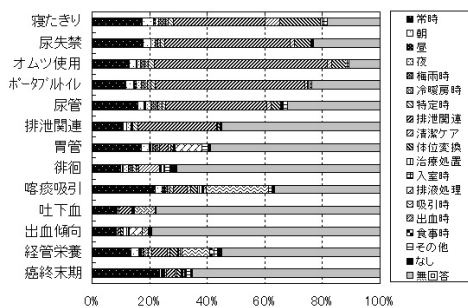


図8 患者状況別のにおいの気になる場所

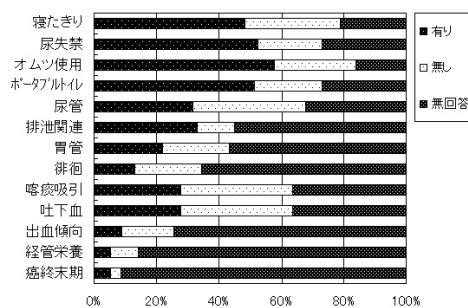


図9 不快なおいに対する影響要因

患者要因別「においが気になる時期」を図8に示す。においの種類と同様に「寝たきり患者」「尿失禁患者」「オムツ使用患者」「ポータブルトイレ使用患者」「尿管挿入患者」「排泄行動に問題のある患者」では、排泄関連時期が30～60%と多く、いずれの状況でも常時が20%程度認められた。処置行為に関連した時期として、「胃管挿入患者」の排液処理時、「喀痰吸引患者」「経管栄養患者」の吸引時が特徴的であった。どの要因においても清潔ケア、体位変換、治療処置、入室時など「患者ケアに関連した時期」ににおいを気にすることが多く、常に患者に接する機会が多い看護師のにおいの感じ方に影響を与える因子と示唆された。

患者要因別に感じるにおいが不快なおいに影響を与えているか否かに対する結果を図9に示す。「寝たきり患者」「尿失禁患者」「オムツ使用患者」「ポータブルトイレ使用患者」では約半数が影響を与えると回答していた。さらに、「尿管挿入患者」「排泄行動に問題のある患者」「喀痰吸引を要する患者」「吐血・下血患者」では約30%が影響ありとしていた。においの種類で排泄臭を気になるとしていた患者要因や、常時または排泄関連時期を気になるにおいの時期としていた患者要因が、不快なおいに影響を与える因子であると示唆された。

「尿失禁患者」「オムツ使用患者」「ポータブルトイレ使用患者」「排泄行動に問題のある患者」「吐血・下血患者」の臭気強度が2.8～3.0を示し、不快度は-1.4～-1.7を示した。病院内の不快なおいに影響を与える要因と示唆された状況の患者が、強く不快な数値を示していた。

3-2. におい識別装置による臭気評価

3-2-1. 測定場所の抽出

アンケート調査の結果、においの気になる場所やにおいの気になる時期上位にあがった「トイレ」「通常病室」「オムツ交換時と交換後の病室」を試料捕集場所として選定した。

3-2-2. 臭気濃度

測定に用いた装置は、においを人間の嗅覚に合わせた尺度でにおいの強さと質を数値化することができる装置である。センサで測定した値から解析ソフトにより臭気指数を求めることができる。低濃度の臭気測定にも対応できるように濃縮装置が設置されており、室内の低レベルの臭気測定へも対応できる可能性がある。におい質の判別については基準ガスをもとにその近さ度合い(類似度)と強さ度合い(臭気寄与)を求めることができる。質の判別に用いる9種類の基準ガスは、硫化水素、アンモニア、メチルメルカプタン、トリメチルアミン、プロピオン酸、アセトアルデヒド、酢酸メチル、トルエン、ヘプタンである。

におい識別装置の分析によって得られた臭気指数から臭気濃度を算出した。その結果、トイレの臭気濃度150、通常病室26、オムツ交換時病室160、オムツ交換後病室140となった。病室の値は、兪ら³⁾が嗅覚測定法により病室の臭気濃度を測定した値と同程度であった。

3-2-3. 臭気質

気になる場所上位の臭気寄与をみると、寄与の大小はあるが、「硫化水素」「アンモニア」が全ての場所で共通して高くなった。また、トイレ、おむつ交換時病室、おむつ交換後病室の、「排泄に関連した状況」ではアミン系に対する寄与があるが、通常病室ではなかった。さらに、おむつ交換時とおむつ交換後の病室の臭気質が類似していた。臭気濃度から通常病室より値がかなり高く、おむつ交換の影響を受けている可能性が示唆されたが、臭気寄与からも、おむつ交換時に寄与の高い物質に対して、病室全体の寄与が高く、おむつ交換によって病室中に臭

気が充満している様子が把握できた。トイレの寄与も類似しているが、このトイレには、複数の患者の排泄物検体が保存されており、常時、排泄物が存在することにより、おむつ交換時と同様の臭気質を示していたと考えられた。

3-3. 医療現場でのグラフト重合を付加した繊維の消臭効果

3-3-1. ポータブルトイレに使用した消臭シート

ポータブルトイレの蓋内側に消臭シートを貼付した便器と、消臭シート未貼付の便器に、実際の患者6名が排尿した後の臭気を測定対象とし、排尿30分後、60分後にそれぞれ蓋内側と外側の空気を捕集し、合計48検体を測定対象とした。臭気試料の捕集は、蓋外側では、蓋を閉め採取口を5cm離れた状態で行い、蓋内側では、蓋を開けた直後に便座の縁(ふち)に採取口がくる状態で行った。また、病室内での臭気試料捕集は、様々なにおい物質の影響を受けるため、別室にポータブルトイレを移動し臭気試料捕集と評価を行った。評価方法は、嗅覚テストに合格した被験者4名による、臭気強度および不快度測定と、検知管によるアンモニア、アセトアルデヒド、酢酸の臭気物質濃度測定を行った。結果を図10～13に示す。個々のデータでは、においの強さにばらつきがあるが、全体的にシート有りの方がにおいレベルが低かった。消臭シートなしの場合、30分後(60分後)の臭気強度の平均は外側1.7(1.6)、内側3.0(3.5)、不快度の平均は外側-0.6(-0.6)、内側-1.6(-1.7)であった。消臭シートありの場合、30分後(60分後)の臭気強度の平均は外側0.13(0.17)、内側1.2(1.3)、不快度の平均は外側0(0)、内側-0.6(-0.6)であった。

蓋外側の臭気強度、不快度は消臭シートの有無や時間経過による影響は少なく、蓋が閉鎖された状態では、尿臭の室内への拡散は少ないことが明らかになった。しかし、蓋内側の臭気強度、不快度は消臭シート未使用の場合には、強く不快な数値を示しており、ポータブルトイレ

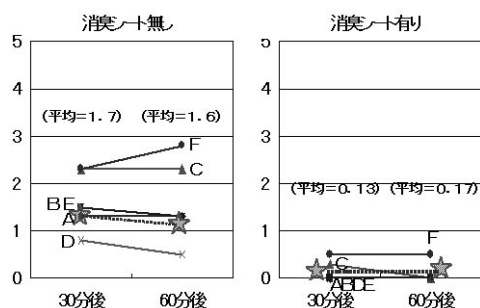


図10 蓋外側における臭気強度の経時変化

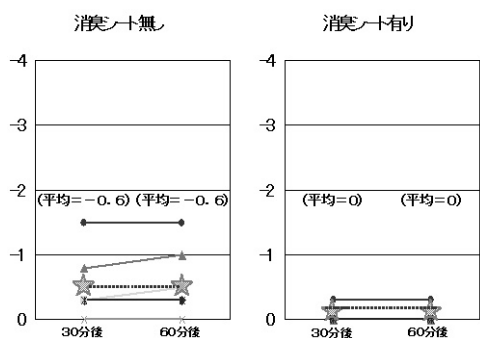


図11 蓋外側における不快度の経時変化

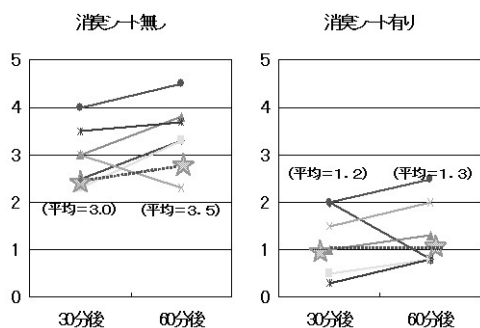


図12 蓋内側における臭気強度の経時変化

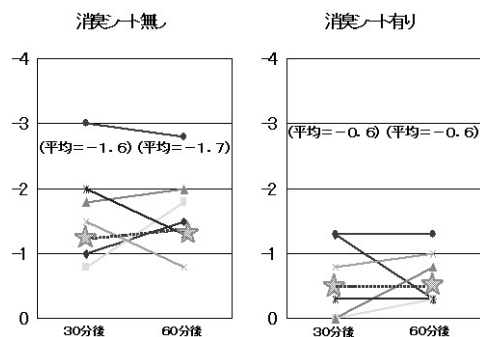


図13 蓋内側における不快度の経時変化

内にこもった尿臭が、蓋の開閉により室内に拡散することが推察された。以上より、グラフト重合繊維による消臭シートの貼付が、尿臭の抑制に効果を示し、室内への不快なにおいの拡散を制御できるということが示唆された。

検知管(北側式ガス検知管 光明理化学工業(株))による臭気物質濃度の測定では、消臭シートあり、なしの両者ともアンモニアが30分後、60分後で0.06～0.09ppmであった。アセトアルデヒドでは反応を認めるのみで、酢酸では全く反応がなかった。アンモニアでは、低濃度臭気のため消臭シートの有無に影響されず、いずれの場合も同程度の値を示したものと考えられた。また、体臭の影響も考慮してアセトアルデヒド、酢酸の測定を行ったが、この場合にも、低濃度臭気のため検知できなかった可能性、または反応を示さなかった可能性が考えられた。低濃度臭気においては検知管による測定には限界があり、臭気物質の特定や臭気濃度測定にはガスクロマトグラフによる機器分析が必要と示唆された。

3-3-2. 排液バッグから漏れ出るにおい

尿管挿入患者4名およびイレウス管挿入患者3名の排液バッグに、消臭カバーを装着する前の臭気と、カバー装着後の臭気を測定対象とし、それぞれ1、2、6、24、48時間後にカバー外側の空気を捕集し、合計42検体を測定対象とした。臭気試料の捕集は、消臭カバーより採取口を5cm離れた状態で行った。評価方法は3-3-1.と同様の方法で行った。結果を図14～15に示す。数値変化が大きいものでは、カバー装着前の臭気強度が5から、1～2時間後には1.3まで低下した。しかし、24～48時間後には再度3～5まで上昇した。不快度では、カバー装着前が4だったものが、1～2時間後には-1.5～0に変化し不快さがなくなっていた。平均値でも、1～2時間後には数値が低下したが、6時間後以降、24～48時間後には臭気強度、不快度ともに強く不快な数値に戻っていた。イレウス管用排液バッグに用いた消臭カバーでも同様の結果であった。以上の結果より、グラフト重合繊維の消臭機能は明らかになったが、消臭効果の持続性には限界があることが示唆された。

4. まとめ

病院内のにおいの実態を明らかにするとともに、不快なにおいに対する有効な対策を立てるための基礎データを得ることを目的として、全国174施設の病院でにおい意識に関する調査を実施した。また、調査結果で明らかになった、問題とされる排泄臭に対して、効果的な消臭対策を開発し、実

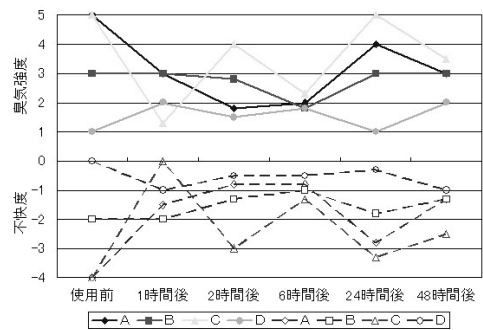


図14 尿管排液用消臭カバー使用前後のにおい評価の比較

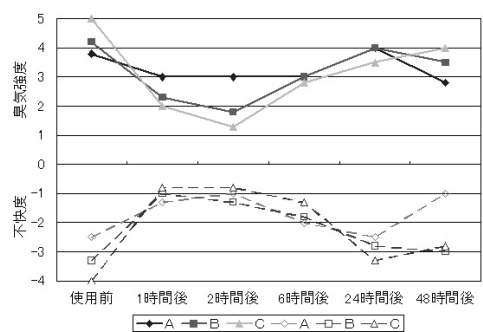


図15 イレウス管用消臭カバー使用前後のにおい評価の比較

験的にその効果を検証した。得られた知見を以下に要約する。

- (1) 全国の病院調査の結果では、においが気になる、問題あり、改善希望ありが70%を示し、においに対する問題意識が明らかとなった。
- (2) 気になるにおいの場所は、病室、トイレ、汚物室が代表的だった。
- (3) 気になるにおいの種類は、患者由来のにおいである排泄臭や体臭、病院特有のにおいである薬品臭、建物に由来する建材臭や、カビ、ホコリ、タバコなどの複合臭に分類でき、療養環境に影響を与える不快なにおいの要因と示唆された。
- (4) においの発生時期は、常時と排泄関連時期が問題とされた。
- (5) 新しい病院では瞬時に発生し拡散する便臭が排泄関連時に強く感じられ、築35年の病院では便臭、尿臭が複合臭とともに常時気になるにおいであった。
- (6) 患者要因別ににおいに対する意識では、療養上の世話を要する寝たきり患者、尿失禁患者、オムツ使用患者、ポータブルトイレ使用患者で排泄臭が問題とされた。
- (7) におい識別装置により測定した病院内のにおいの臭気濃度は、気になる場所上位のトイレと、発生時期上位のおむつ交換時の病室で高い値を示した。
- (8) におい識別装置の臭気濃度、臭気質評価の結果から、おむつ交換が行われた病室において、排泄物臭の影響を大きく受けている様子が把握された。
- (9) グラフト重合繊維を用いたポータブルトイレ用消臭シートには、排尿後1時間以内の尿臭に対して制御効果があり、室内への不快なにおいの拡散を制御できたが、排液バッグ用消臭カバーでは、消臭効果の持続性に限界があることが示唆された。
- (10) 現在使用している排液バッグ用消臭カバーに用いたグラフト重合繊維量では、十分な消臭持続効果が得られないため、使用量の増量や、消臭カバー内に脱臭機能を有する他の素材を併用することで効果的な消臭対策が可能と示唆された。
- (11) 今後、排泄関係の臭気の発生量と消臭カバーの限界吸着量の測定を行い、適切な使用方法を検討する必要がある。

謝辞

調査にご協力下さいました病院関係者、調査員の皆様に深く感謝いたします。また、この研究は財団法人日比科学技術振興財団の助成を受けて行われたものであり、財団関係者の皆様に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 喜多純一ほか：におい識別装置を用いたにおい強度（臭気指数相当）およびにおい質の絶対値測定、第17回におい・かおり環境学会講演要旨集、pp.39～42、2004
- 2) 光田恵ほか：高齢者施設の臭気に関する調査、日本建築学会東海支部研究報告集、38、pp.457～460、2000
- 3) 兪美善ほか：病室における臭気感覚評価と臭気成分分析、日本建築学会学術講演梗概集(環境工学Ⅱ)、pp.899-900、2004