

# 気管内吸引を必要とする在宅患者の 寝具の細菌汚染に関する検討

## Bacterial Contamination of Bedclothes in Home-care Patients Needing Endotracheal Suctioning

吉澤 紀美<sup>1)</sup>, 田辺 文憲<sup>2)</sup>  
YOSHIZAWA Kazumi<sup>1)</sup>, TANABE Fuminori<sup>2)</sup>

### 要 旨

気管内吸引を必要とする在宅患者4名を対象に、聞き取り調査を行った後、種々のスタンプ培地を用い使用している寝具の細菌汚染調査を行った。患者は4名とも筋萎縮性側索硬化症で気管切開を受け人工呼吸器を使用していた。寝具の細菌調査では、吸引器側の頭部で検出されたブドウ球菌数は、吸引器側の中央部、足部および反対側の中央部、足部と比べ有意に多かった。メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)の保菌患者では、両側の頭部と足部からMRSAが検出されたが、緑膿菌の保菌者からは緑膿菌は検出されなかった。また、吸引器側全体と反対側全体の細菌数を比較したが、どの菌種においても細菌数に有意差はみられなかった。今回の調査では吸引操作と寝具の細菌汚染の関連性は明らかではないが、吸引操作に最も近い頭部から多数の細菌が検出された。介護者の手指や衣服へ汚染が広がる可能性があるため、寝具のこまめな交換や介護者の手洗いの重要性が示唆された。

キーワード 在宅患者, 気管内吸引, 寝具, 細菌汚染

Key Words Home-Care Patients, Endotracheal Suction, Bedclothes, Bacterial Contamination

### I. 緒言

筋萎縮性側索硬化症(ALS)などの難治性神経疾患の患者では、在宅において人工呼吸器を使用し気管内吸引を行っている患者が多い。介護者の気管内吸引操作により患者の気道分泌物が周囲へ拡散し、シーツや布団などの寝具を汚染し介護者への細菌汚染を広げる可能性がある<sup>1) 2)</sup>。また、介護者の汚染した手指や衣服を介して、家族や家庭外に汚染を広げる可能性もある。

病棟における研究では、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)を保菌している患者の行動範囲である病室、処置室、廊下、寝衣・シーツ・オムツなどがMRSAで汚染され、医療スタッフの手指、シューズや白衣からもMRSAが検出されたことが報告されている<sup>3) 4)</sup>。

患者および家族が安全で安心して療養生活を送るためにも、在宅療養患者の感染管理についての研究は重要である。しかし、在宅患者を対象とした細菌汚染に関する研究は、病棟における研究と比較するとかなり少ないのが現状である。

今回、気管内吸引を必要とする在宅療養者の寝具を対象に細菌汚染の実態を調査し、気管内吸引操作や患者の保菌状態との関連について検討を行った。

### II. 目的

本研究では、在宅で気管内吸引を必要とする患者のシーツや掛け布団などの寝具の細菌汚染を部位別に調査し、気管内吸引操作や患者の保菌状態との関連について検討を行うことを目的とした。

### III. 方法

#### 1. 対象

気管内吸引を必要としているY県内の在宅療養者および気管内吸引を実施している介護者で、本研究への協

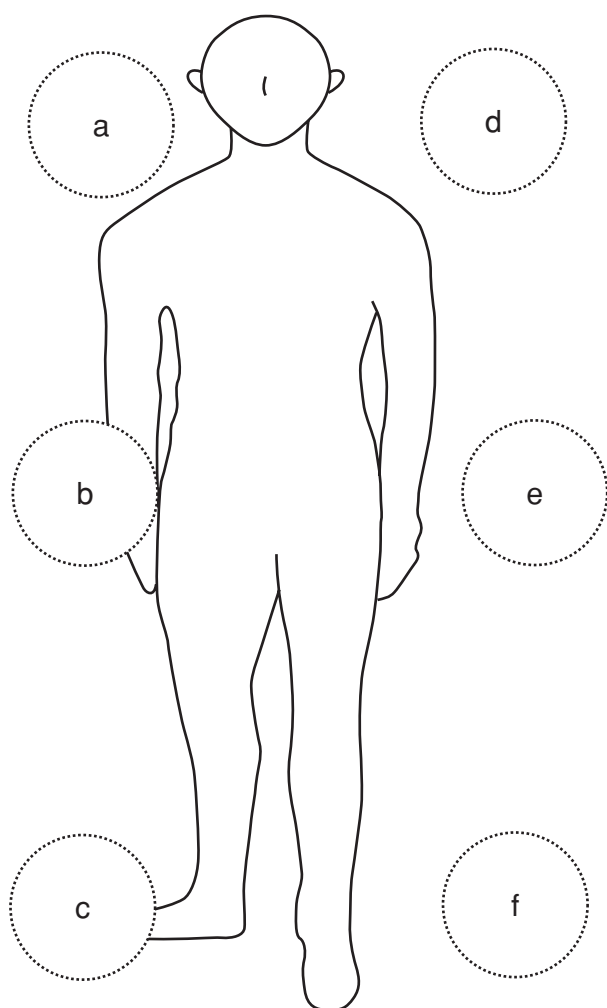
受理日：2010年7月27日

1) 山梨大学医学部附属病院：University of Yamanashi Hospital

2) 山梨大学大学院医学工学総合研究部：Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

表 1 対象者の属性, 基本情報, 気管内吸引, 寝具に関する調査結果

	A	B	C	D
年齢・性別	60歳・女性	58歳・女性	52歳・女性	65歳・男性
疾患名	ALS	ALS	ALS	ALS
在宅療養期間	8年	4年	8年	3年
気管切開	あり	あり	あり	あり
人工呼吸器の使用	あり	あり	あり	あり
肺炎の既往	2回	なし	なし	なし
保菌状態	MRSA, 緑膿菌	なし	緑膿菌	なし
1日の吸引回数	20～30回	10回	15回	15～20回
吸引カテーテル	再利用	再利用	再利用	シングルユース
手袋使用の有無・種類	なし	なし	なし	滅菌手袋
シーツ・掛け布団の交換頻度	週2回	週2回	週2回	週2回
寝具の素材	不明	不明	綿100%	不明
洗濯方法	業者委託リース	自宅にて洗濯	自宅にて洗濯	自宅にて洗濯



a,b,cは吸引器側, d,e,fは反対側

図1 寝具からの細菌採取部位

力の同意を得られた4例であった。

## 2. 研究期間

平成20年7月～11月であった。

## 3. 倫理的配慮

研究計画および同意書については、山梨大学医学部倫理委員会の審査・承認を得た。研究対象者の外来受診時に、研究目的および方法、参加・中断の自由、プライバシーの保護、不参加により不利益を被らないことを文章および口頭で説明し、同意した者にのみ同意書への署名を受け取った。研究説明と同意は、患者および介護者の双方に行った。協力者には説明時に同意撤回書を渡し、同意撤回書の提出でいつでも研究協力を中断できることを保障した。また、自宅訪問の日時については対象者の都合や健康状態を優先させ、最大限負担を軽減できるよう努めた。

## 4. 調査方法

口頭及び文書にて研究の趣旨・方法を説明し、協力の得られた対象者の自宅を訪問し、対象者の属性や基本情報、吸引操作、寝具に関する内容等の聞き取り調査と寝具の細菌汚染調査を行った。

### 1) 聞き取り調査項目

年齢、性別、主たる疾患名、在宅療養期間、気管切開の有無、人工呼吸器使用の有無、肺炎の既往、保菌状態、1日の吸引回数、吸引カテーテルの再利用の有無、手袋使用の有無、寝具の交換頻度、寝具の素材、寝具の洗濯方法などであった。

### 2) 寝具からの細菌の検出と菌種の同定

寝具の6か所からスタンプ法により細菌検出を行った。使用した培地の種類は、一般細菌用・SCD寒天(日水)、ブドウ球菌用・卵黄加マンニット食塩寒天(日水)、緑膿菌用・PSEU寒天(日水)、大腸菌用・デゾキシコレ-

表2 寝具から検出された細菌数

n=6

採取部位	細菌の種類					
	一般細菌	ブドウ球菌	緑膿菌	大腸菌群	MRSA	MRSE
a	4.03 ± 1.37	10.58 ± 12.5*	ND	0.05 ± 0.08	0.21 ± 0.53	0.08 ± 0.12
b	1.72 ± 1.30	1.42 ± 0.46	0.02 ± 0.04	0.03 ± 0.05	ND	0.08 ± 0.12
c	1.63 ± 1.30	0.92 ± 0.85	ND	0.03 ± 0.08	0.20 ± 0.49	0.17 ± 0.27
d	7.75 ± 9.07	2.68 ± 1.52	0.02 ± 0.04	0.12 ± 0.13	0.55 ± 1.34	0.23 ± 0.35
e	2.13 ± 3.61	0.72 ± 0.65	ND	ND	ND	0.13 ± 0.28
f	1.70 ± 1.80	0.88 ± 0.55	ND	0.03 ± 0.08	0.20 ± 0.49	0.35 ± 0.62

注1) データの単位は cfu/cm<sup>2</sup>, 平均値 ± 標準偏差を示す

注2) ND: 検出されず

注3) 平均値の差の比較は一元配置分散分析を用い, 有意差がある場合は多重比較を行った

注4) \*b, c, e, f に対し有意差あり (p&lt;0.05)。

ト寒天(日水), MRSA 用・MSO 寒天(日水)であった。採取場所は図1に示すように a~f 点の6か所とし, a 点は吸引器側の頭部, b 点は吸引器側の中央部, c 点は吸引器側の足部, d 点は a 点の反対側, e 点は b 点の反対側, f 点は c 点の反対側とした。また, 同じ採取部位は重ならないように少しずつずらしてスタンプした。また, a, d 点については各患者の寝具の状況により, 枕が大きくシーツ上に採取する箇所が無い場合は枕カバーから採取した。b, c, e, f 点については, 掛け布団のかけ方や使用状況に合わせ, シーツまたは掛け布団から採取した。スタンプした各寒天培地を 37℃で 48 時間培養後, 生じたコロニー数をカウントした。単位面積当たりのコロニー数は colony forming unit (cfu)/cm<sup>2</sup> で示した。

菌種の同定は使用説明書に従って行った。卵黄加マンニット食塩寒天に生じたコロニーはブドウ球菌, PSEU 寒天に生じたコロニーは緑膿菌と同定した。大腸菌用・デゾキシコレート寒天培地では, 赤褐色のコロニーを大腸菌群と同定した。MRSA 用・MSO 寒天培地では, マンニットを分解し黄変したコロニーを MRSA と同定し, マンニットを分解しない白色のコロニーをメチシリン耐性表皮ブドウ球菌(MRSE)と同定した。

## 5. 統計

検出された細菌数の平均値の比較は, 2 群間の場合は t 検定を用い, 多群間の場合是一元配置分散分析を行い, その後多重比較(Tukey)を行った。統計処理は SPSS 11.0 J for Windows を用いた。

## IV. 結果

### 1. 聞き取り調査結果

4 例の対象者の属性, 基本情報, 気管内吸引, 寝具等に関する調査結果を表1に示す。患者は A 氏(60 歳, 女性), B 氏(58 歳, 女性), C 氏(52 歳, 女性), D 氏(65

歳, 男性)の4例であった。疾患名は4例とも筋萎縮性側索硬化症(ALS)であり, 気管切開を受け人工呼吸器を使用していた。在宅療養期間は A 氏が8年, B 氏が4年, C 氏が8年, D 氏が3年であった。在宅療養開始後, A 氏は肺炎で2回入院歴があるが, 他の3名に入院歴はなかった。気管内吸引カテーテルの使用法については, A, B, C 氏はカテーテルを洗浄しながら再利用しており, D 氏はシングルユースで毎回カテーテルを交換していた。A, B, C 氏は吸引操作時に手洗いをせず素手で行っていたが, D 氏は毎回手洗いおよび手袋を着用していた。A 氏は MRSA および緑膿菌の保菌者(略痰)で, C 氏は緑膿菌の保菌者(検出部位不明)であった。4例ともシーツ・掛け布団等の寝具の交換は, 週2回の入浴の日に行われていた。C 氏のシーツの素材は綿100%であったが, A, B, D 氏のシーツの素材については記載がなく不明であった。A 氏は業者委託のリースを利用していたが, B, C, D 氏の寝具の洗濯は他の衣服等といっしょに自宅で洗濯されていた。

### 2. 寝具からの細菌の検出結果

4 名の対象者の寝具の細菌汚染調査は, A 氏と D 氏に対しては1回, B 氏と C 氏に対しては2回ずつ計6回行った。調査結果を表2に示す。

#### 1) 吸引器側の頭部(a 点)

一般細菌が 4.03 ± 1.37 cfu/cm<sup>2</sup>, ブドウ球菌が 10.58 ± 12.5 cfu/cm<sup>2</sup>, 大腸菌群が 0.05 ± 0.08 cfu/cm<sup>2</sup>, MRSA が 0.21 ± 0.53 cfu/cm<sup>2</sup>, MRSE が 0.08 ± 0.12 cfu/cm<sup>2</sup> 検出されたが, 緑膿菌は検出されなかった。表には示さないが, MRSA は保菌者である A 氏のみから検出され, MRSE は B 氏と C 氏から検出された。

#### 2) 吸引器側の中央部(b 点)

一般細菌が 1.72 ± 1.30 cfu/cm<sup>2</sup>, ブドウ球菌が 1.42 ± 0.46 cfu/cm<sup>2</sup>, 緑膿菌が 0.02 ± 0.04 cfu/cm<sup>2</sup>, 大腸菌群が 0.03 ± 0.05 cfu/cm<sup>2</sup>, MRSE が 0.08 ± 0.27 cfu/cm<sup>2</sup> 検出されたが, MRSA は検出されなかった。表には示さ

表3 寝具の頭部, 中央部, 足部における検出細菌数の比較

n=12

採取部位	細菌の種類					
	一般細菌	ブドウ球菌	緑膿菌	大腸菌群	MRSA	MRSE
頭部 (a, d)	5.89 ± 6.48	6.63 ± 9.47*	0.01 ± 0.03	0.08 ± 0.11	0.38 ± 0.99	0.16 ± 0.27
中央部 (b, e)	1.93 ± 2.60	1.07 ± 0.65	0.01 ± 0.03	0.02 ± 0.04	ND	0.11 ± 0.21
足部 (c, f)	1.88 ± 2.61	0.90 ± 0.69	ND	0.03 ± 0.08	0.2 ± 0.47	0.26 ± 0.47

注1) データの単位は cfu/cm<sup>2</sup>, 平均値 ± 標準偏差を示す

注2) ND: 検出されず

注3) 平均値の差の比較は一元配置分散分析を用い, 有意差がある場合は多重比較を行った

注4) \* 中央部と足部に対し有意差あり (p&lt;0.05)

表4 寝具の吸引器側と反対側における検出細菌数の比較

n=18

採取部位	細菌の種類					
	一般細菌	ブドウ球菌	緑膿菌	大腸菌群	MRSA	MRSE
吸引器側 (a,b,c)	2.46 ± 1.69	4.30 ± 8.21	0.01 ± 0.02	0.04 ± 0.07	0.14 ± 0.40	0.11 ± 0.18
反対側 (d,e,f)	3.86 ± 6.09	1.43 ± 1.31	0.01 ± 0.02	0.05 ± 0.10	0.25 ± 0.81	0.24 ± 0.42

注1) データの単位は cfu/cm<sup>2</sup>, 平均値 ± 標準偏差を示す

注2) 平均値の比較は t 検定を用いた

ないが, MRSE は B 氏, C 氏, D 氏から検出され, 緑膿菌は B 氏から検出された。

### 3) 吸引器側の足部 (c 点)

一般細菌が  $1.63 \pm 1.30$  cfu/cm<sup>2</sup>, ブドウ球菌が  $0.92 \pm 0.85$  cfu/cm<sup>2</sup>, 大腸菌群が  $0.03 \pm 0.08$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSA が  $0.20 \pm 0.49$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSE が  $0.17 \pm 0.12$  cfu/cm<sup>2</sup> 検出されたが, 緑膿菌は検出されなかった。表には示さないが, MRSE は B 氏, C 氏から検出された。

### 4) 反対側の頭部 (d 点)

一般細菌が  $7.75 \pm 9.07$  cfu/cm<sup>2</sup>, ブドウ球菌が  $2.68 \pm 1.52$  cfu/cm<sup>2</sup>, 緑膿菌が  $0.02 \pm 0.04$  cfu/cm<sup>2</sup>, 大腸菌群が  $0.12 \pm 0.13$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSA が  $0.55 \pm 1.34$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSE が  $0.23 \pm 0.35$  cfu/cm<sup>2</sup> 検出された。表には示さないが, MRSE は B 氏, C 氏, D 氏から検出され, 緑膿菌は D 氏から検出された。

### 5) 反対側の中央部 (e 点)

一般細菌が  $2.13 \pm 3.61$  cfu/cm<sup>2</sup>, ブドウ球菌が  $0.72 \pm 0.65$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSE が  $0.13 \pm 0.28$  cfu/cm<sup>2</sup> 検出されたが, 緑膿菌, 大腸菌群, MRSA は検出されなかった。表には示さないが, MRSE は B 氏, C 氏から検出された。

### 6) 反対側の足部 (f 点)

一般細菌が  $1.70 \pm 1.80$  cfu/cm<sup>2</sup>, ブドウ球菌が  $0.88 \pm 0.55$  cfu/cm<sup>2</sup>, 大腸菌群が  $0.03 \pm 0.08$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSA が  $0.20 \pm 0.49$  cfu/cm<sup>2</sup>, MRSE が  $0.35 \pm 0.62$  cfu/cm<sup>2</sup> 検出されたが, 緑膿菌は検出されなかった。表には示さないが, MRSE は B 氏, C 氏, D 氏から検出された。

### 7) 採取部位間の細菌数の比較

検出されたすべての種類の細菌数の平均値を採取部位間で比較したところ, a 点のブドウ球菌数は b 点, c 点, e 点, f 点に比べ有意に多いことがわかった (p<0.05)。

ブドウ球菌以外の他の菌種においては有意差はみられなかった。

### 8) 頭部, 中央部, 足部における細菌数の比較

表3に示すように, 採取部位を頭部 (a 点, d 点), 中央部 (b 点, e 点), 足部 (c 点, f 点) の3か所に分け細菌数を比較したところ, 頭部のブドウ球菌数は中央部, 足部に比較して有意に多いことがわかった (p<0.05)。ブドウ球菌以外の細菌数には有意差がみられなかった。

### 9) 吸引器側全体と反対側全体での細菌数の比較

吸引操作が寝具の細菌汚染に影響するかどうかを調べるため, 吸引器側の a,b,c 点の細菌数と吸引器本体の反対側の d,e,f 点の細菌数を比較した (表4)。その結果, 吸引器側と反対側ではどの菌種においても検出数に有意差はみられなかった。

## V. 考察

今回調査した対象患者は4例ともに ALS で人工呼吸器を使用していた。A, B, C 氏は筆者ら<sup>5)</sup>の気管内吸引カテーテルに関する報告の対象者と同一であり, 気管内吸引カテーテルは再利用したものを使用していた。D 氏はシングルユースのカテーテルを用い, 介護者は毎回手袋を使用していた。

患者の保菌状態で見ると, MRSA の保菌者である A 氏の寝具からは頭部と足部に MRSA が検出された。MRSA は介護者の手指や衣服に汚染することで, 他の家族へ汚染を広げ家庭外に菌を持ち出す可能性がある。緑膿菌は保菌者ではない B 氏と D 氏から検出されている。筆者ら<sup>5)</sup>の調査結果で, B 氏の気管内吸引カテーテルの先端部と内腔から緑膿菌が検出されており, 吸引操



作により寝具に汚染した可能性がある。しかし、他の菌に比べ緑膿菌の検出が少なかったことは、緑膿菌が湿潤環境で増殖しやすいという特徴と関係があるのではないかとと思われる。また、B,C,D氏からは薬剤耐性菌であるMRSEが各部位から検出された。MRSEはメチシリン耐性コアグラエゼ陰性ブドウ球菌(MRCNS)ともよばれ近年増加しており、非病原性ではあるが日和見感染を引き起こすことがあり、気管切開をしているALSの患者に対しては注意が必要である<sup>6)</sup>。D氏以外は吸引操作前に手洗いをしておらず、手袋の着用もなかった。手洗いをせずに吸引した場合、手に付着したMRSEが患者に肺炎などの日和見感染をもたらす可能性もあり、介護者の手洗いの重要性が示唆される。検体を採取したa~fの6点では、a点およびd点の頭部周囲から多数の菌が検出された。頭部周囲は皮膚の露出が多く、頭髮は細菌が繁殖しやすい環境である。また、口腔や鼻腔、気管切開部からの分泌物が汚染しやすい場所でもある。ALS患者である4例はいずれもベッド上で過ごす時間が長い。寝具をすべて交換することが困難な場合には、頭部にバスタオルなどを敷き、それをこまめに交換することで頭部周囲の汚染を軽減できるのではないかとと思われる。

気管切開部の気道分泌物よりMRSAが検出されている患者を病棟でケアしている看護師を対象とした神野らの研究<sup>1)</sup>で、着用したガウン全体からMRSAが検出され、吸引により患者のベッドや布団にMRSAが拡散したことが示唆されている。今回の在宅患者での調査において、吸引器側全体と反対側全体での菌の検出菌数を比較したが、どの菌種においても有意差はみられなかった。しかし、吸引操作に最も近い部位である頭部では、中央部、足部に比べブドウ球菌数が有意に多かった。筆者らの調査<sup>5)</sup>でA氏とB氏の気管内吸引カテーテル先端部と内腔からもブドウ球菌が検出されており、またMRSA保菌者では頭部と足部にMRSAが検出されていることから、吸引操作による菌の拡散の可能性は否定できない。吸引操作により細菌が拡散すると、患者の衣服や寝具だけでなく、介護者の衣服、手指、口腔、鼻腔などに付着し、さらに他の家族へ汚染を広げる危険性もある。また、黒木らの調査<sup>7)</sup>では、シーツの細菌汚染は4日目にピークとなるためシーツ交換は4日目までに行うことが最適であり、枕カバーは交換初日ないし2日目から重度の汚染を示すため隔日交換が望ましいとしている。今回の4例はいずれも週2回シーツ交換を行っていたが、人工呼吸器関連肺炎の原因菌<sup>8)</sup>をはじめ多数の菌が検出された。頭部周囲は、患者の分泌物が拡散しやすい部位であるとともに、鼻腔、口腔、気管切開部など細菌が侵入しやすい経路に近いことから、頭部周囲を中心に清潔を保つことで感染の危険性を低下させるのではないかとと思われる。

れる。

今回の研究では、患者数や調査回数が少なかったために患者間での比較や吸引操作と寝具の細菌汚染の関連性については明らかにすることはできなかった。在宅患者の介護者においては、感染に対する認識の違いなどから手洗いがおろそかになると考えられる。寝具からMRSAやMRSEなどの薬剤耐性菌が検出されており、介護者の手洗いは感染防止において重要であると考えられる。また、頭部周囲の細菌汚染が多いことから、頭部のバスタオルや枕カバーなどをこまめに交換することが大切だと思われる。今後、気管内吸引を行う介護者の手指や衣服の汚染調査も含め、対象者と調査回数を増やし、詳細な検討を重ねていく必要がある。

## 謝辞

本研究を実施するにあたりご協力を頂きました山梨大学大学院医学工学総合研究部の山崎洋子教授、山梨大学医学部附属病院医療福祉支援センターの有田明美師長に深く感謝いたします。

## 文献

- 1) 神野真紀, 大谷真奈美, 他(2005)MRSA保菌患者の気管分泌物吸引時におけるガウン及びフェイスシールドの汚染状況. 日本看護学会論文集:看護総合, 36:235-237.
- 2) 高橋英世(1983)病院用寝具における細菌学的汚染の特殊性. 医科器械学, 53:219.
- 3) 吉谷須磨子, 鈴木小百合(2006)病院・介護施設等における感染予防対策. 感染防止, 16(5):28-31.
- 4) 木原路乃, 小島通代, 高橋泰子(1998)環境調査と病態からみたMRSA検出患者の分類. 防菌防微, 26(4):169-176.
- 5) 吉澤紀美, 田辺文憲(2010)在宅患者に再利用する気管内吸引カテーテルの細菌汚染の実態. 山梨大学看護学会誌, 8(2):7-12.
- 6) 仲宗根洋子, 名渡山智子(2008)看護師の手掌および鼻腔における薬剤耐性菌の検出頻度. 沖縄県立看護大学紀要, 9:39-43.
- 7) 黒木初代, 添田タツ代(1994)寝たきり高齢患者のシーツ及び枕カバーの汚染の実態 細菌学的・経時的変化から. 日本看護学会集録, 25回老人看, 130-133.
- 8) Tablan OC (1994) Guideline for prevention of nosocomial pneumonia, Am J Infect Control, 22:247-292.