

(Table 3). For *Fusobacterium*, though not statistically significant, the odds of detection amongst those with more than 10ng/10ml were 3.5 times greater than the odds among the less than 10ng/10ml group (OR=3.5 and 95% CI=0.939,13.090). Reading aerobic microorganism species, no significant relationships were seen. CH₃SH concentration was not related to microorganism detection (data not shown).

Discussion

Studies on the investigation of bacteria species concerned with oral malodor have been mainly performed by measuring VSC production ability of laboratory strain of oral bacteria species (15,16,18). Recently, Awano et al have reported the relationship between the presence of periodontopathogenic bacteria in saliva and halitosis in adults (average age: 50.0 ± 13.5) (25). Kazor et al have found that *Atopobium parvulum*, a phylotype (clone B5095) of *Dialister*, *Eubacterium sulci*, a phylotype (clone DR034) of the uncultivated *Phylum TM7*, *Solobacterium moorei*, phylotype (clone BW009) of *Streptococcus* were associated with halitosis in adults (26). However, oral bacteria flora depends on age and oral condition. Furthermore, oral malodor of elderly has been noticed in the care of elderly. From this point of view, the present study provides useful data to identify bacterial species relating oral malodor in the elderly.

The results of the study indicated that *P. melaninogenica* was significantly correlated with H₂S concentration and *Fusobacterium* had a tendency to be correlated with H₂S concentration. It has been reported that *Fusobacterium* has higher H₂S production ability than other bacteria species (16, 18). These reports support our results. *Fusobacterium* are also isolated from periodontal pockets and the tongue (27-29). *Fusobacterium* are thought to be distributed in various parts of the oral cavity by means of saliva, causing oral malodor. It has been discussed that *Fusobacterium* produce H₂S in periodontal pockets and in tongue

coating, as well as in dental plaque. With regard to *Prevotella* species, Paryavi-Gholami reported that *P. oralis* are related to VSC level in children (30). *P. oralis* was not isolated from the subjects. The oral bacteria flora change with age, which may explain difference in bacteria species relating oral malodor among subjects of various age class. *Fusobacterium* and *P. melaninogenica* are known to contribute greatly in forming biofilm (31). There is a possibility that biofilm incorporate various bacterial species including some other bacteria species producing H₂S. Furthermore, pathogenic bacteria species are found in biofilm (22,32,33). Oral care procedures for removing these bacterial species must be useful for preventing oral malodor as well as general disease.

No bacteria species showed significant association with CH₃SH concentration. The result may be concerned with less CH₃SH production of bacteria species which we examined, or less sensitivity of the detection system to the CH₃SH products.

In the present study, we suggest which bacteria species are related to oral malodor in the elderly. The species may be useful as indicator for effect of oral hygiene such as tooth brushing to decrease oral odor. The prevention of odor need removing biofilm on the tooth surface as well as dorsum biofilm of the tongue. For further analysis of the relationship between these bacterial species and oral malodor, establishment of a system for quantitative analysis of these bacteria species is required.

References

1. Bosy A, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CA. Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol* 1994 65: 37-46.
2. Morita M Wang HL. Relationship between sulcular sulfide level and oral maldor in subjects with periodontal disease. A review. *J Periodontol* 1999 70:485-9.
3. Ratcliff PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis and periodontitis, A review. *J Periodontol* 1999 70:485-9.
4. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor : a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol* 1977 48: 13-20.
5. van Steenberghe D. Breath malodor. *Curr Opin Periodontol* 1997 4:137-45.
6. Rooth G, Ostenson S. Acetone in alveolar air, and the control of diabetes. *The Lancet* 1966 19 : 1102-1105.
7. Tanaka S, Murakami Y, Seto K, Takamori K, Yosida M, Ochiai K, Watanabe S, Fujisawa S. The detection of *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in the supragingival plaque of children with and without caries. *Pediatr Dent* 2003 25: 143-8.
8. Simons D, Kidd EAM, Beighton D. Oral health of elderly occupants in residential homes. *The Lancet* 1999 353:1761.
9. Yoneyama T, Yoshida M, Matsui T, Sasaki H. Oral care and

- pneumonia. *The Lancet* 1999 354:515.
10. Yoneyama T, Hashimoto K, Fukuda H, Ishida M, Arai H, Sekizawa K, Yamaya M, Sasaki H. Oral hygiene reduces respiratory infections in elderly bed-bound nursing home patients. *Arch Gerontol Geriatr* 1996 22: 11-19.
 11. Tonzetich J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Arch Oral Biol* 1971 16: 587-597.
 12. Yaegaki K, Sanada K Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *J Periodontol* 1992 63:783-789.
 13. Rosing CK, Jonski G, Rolla G. Comparative analysis of some mouthrinses on the production of volatile sulfur containing compounds. *Acta Odontol Scand* 2002 60: 10-12.
 14. Morita M, Wang HL. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *J Clin Periodontol* 2001 28:813-819.
 15. Persson S, Edlund MB, Claesson R, Carlsson J. The formation of hydrogen sulfide and methylmercaptan by oral bacteria. *Oral Microbiol Immunol* 1990 5:195-201.
 16. Claesson R, Edlund MB, Persson S, Carlsson J. Production of volatile sulfur compounds by various *Fusobacterium* species. *Oral Microbiol Immunol* 1990 5:137-142.
 17. De Boever EH, Loesche WJ. Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to malodor. *J Am Dent Assoc* 1995 126: 1384-1393.

18. Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T. Correlation between volatile sulfur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol* 1995 66:679-684.
19. De Boever EH, De Uzeda M, Loesche WJ. Relationship between volatile sulfur compounds, BANA-hydrolyzing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. *J Clin Dent* 1994 4: 114-119.
20. Shibuya K. Constituents and origins of physiological malodor. *J Dent Health* 2001 51: 778-92.
21. Costerton, JW, Stewart, PS and Greenberg, EP. Bacterial biofilms: A common cause of persistent infections. *Science* 1999 284 : 1318-1322.
22. Salam MA, Senpuku H, Nomura Y, Matin K, Miyazaki H, Hanada N. Isolation of opportunistic pathogens in dental plaque, saliva and tonsil samples from elderly. *Jpn J Infect Dis* 2001 54: 193-195.
23. Senpuku H, Sogame A, Inoshita E, Tsuha Y, Miyazaki H, Hanada N. Systemic diseases in association with microbial species in oral biofilm from elderly requiring care. *Gerontology* 2003. in press.
24. Hanada M, Koda H, Onaga K, Tanaka K, Okabayashi T, Itoh T, Miyazaki H. Portable oral malodour analyzer using a highly sensitive In_2O_3 gas sensor combined with a simple gas chromatography system. *Anal Chim Acta* 2003 475: 27-35.
25. Awano S, Gohara K, Kurihara E, Ansai T, Takehara T. The

- relationship between the presence of periodontopathogenic bacteria in saliva and halitosis. *Int Dent J* 2002 suppl 3: 52: 212-21.
26. Kazor CE, Mitchell PM, Lee AM, Stokes LN, Loesche WJ, Dewhirst FE, Paster BJ. Diversity of bacterial populations on the tongue dorsa of patients with halitosis and healthy patients. *J Clin Microbiol* 2003 41: 558-63.
27. Colombo AP, Teles RP, Torres MC, Souto R, Rosalem WJ, Mendes MC, Uzeda M. Subgingival microbiota of Brazilian subjects with untreated chronic periodontitis. *J Periodontol* 2002 73: 360-369.
28. Roques CG, El kaddouri S, Barthet P, Duffort JF, Arellano M. *Fusobacterium nucleatum* involvement in adult periodontitis and possible modification of strain classification. *J Periodontol* 2000 71: 1144-1150.
29. Sutter VL. Anaerobes as normal oral flora. *Rev Infect Dis* 1984 6 suppl 1: S62-66.
30. Paryavi-Gholami F, Minah GE, Turng BF. Oral malodor in children and volatile sulfur compound-producing bacteria in saliva: preliminary microbiological investigation. *Pediatr Dent* 1999 21: 320-324.
31. Kolenbrander PE. Oral microbial communities: biofilms, interactions, and genetic systems. *Annu Rev Microbiol* 2000 54: 413-437.
32. Tada A, Hanada N, Tanzawa H. The relation between tube feeding

and *Pseudomonas aeruginosa* detection in the oral cavity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002 57: M71-72.

33. Senpuku H, Tada A, Takada M, Sato T, Hanada N. Reproducibility of oral bacterial isolation in the elderly. *Jap J Infect Dis* 2002 55: 61-62.

Table 1 Distribution of subjects in VSC concentration by sex

(1) H₂S

	Men	Women	Total
≤10ng/10ml	38 (86.4)	17 (73.9)	55 (82.1)
10 ng/10ml<	6 (13.6)	6 (26.1)	12 (17.9)

(2) CH₃SH

	Men	Women	Total
≤0.5 ng/10ml	28 (63.6)	7 (30.4)	35 (52.2)
0.5ng/10ml<	16 (36.4)	16 (69.6)	32 (47.7)

Table 2 Detection rate of major microorganisms

(1) Aerobic microorganisms

	Number	Percentage
<i>α-Streptococcus</i>	67	100
<i>Neisseria sp.</i>	67	100
<i>Candida sp.</i>	29	43.3
<i>Crynebacterium</i>	5	7.5
<i>E. clocae</i>	4	6.0

(2) Anaerobic bacteria species

	Number	Percentage
<i>Capnocytophaga sp.</i>	67	100
<i>P. melaninogenica</i>	36	53.7
<i>Fusobacterium</i>	18	26.9
<i>P. corporis</i>	15	22.4
<i>P. intermedia</i>	6	9.0

Table 3 The relation between H₂S concentration and oral bacteria detection

	H ₂ S concentration		OR	95% CI	P
	≤10 ng/10ml No. (%)	>10 ng/10ml No. (%)			
Aerobic					
<i>Candidasp.</i>	25 (45.5)	4 (33.3)	0.562	0.147-2.118	0.394
<i>Corynebacterium</i>	5 (9.1)	0 (0)	*	*	
Anaerobic					
<i>P. melaninogenica</i>	26 (47.3)	10 (83.3)	5.305	1.052-26.759	0.043
<i>Fusobacterium</i>	12 (21.8)	6 (50.0)	3.506	0.939-13.090	0.062
<i>P. corporis</i>	12 (21.8)	3 (25.0)	1.310	0.298-5.754	0.720
<i>P. intermedicus</i>	5 (9.1)	1 (8.3)	1.080	0.114-10.242	0.946

*OR and 95% CI cannot be calculated in *Corynebacterium* because this bacteria species was not detected in subjects with more than .

A. 宛名：分担研究者 花田信弘、安藤雄一、斉藤毅 殿

B. 指定課題名：平成 15 年度医療技術評価総合研究事業

「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」

C. 研究協力課題名「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究」

D. 研究協力者：

若井 建志・愛知県がんセンター研究所・疫学・予防部・主任研究員

川村 孝・京都大学・保健管理センター・教授

梅村 長生・愛知三の丸病院・歯科口腔外科・部長

小島 正彰・愛知県歯科医師会・調査室・参与

内藤真理子・京都大学・大学院医学研究科・リサーチレジデント

E. 研究目的

口腔の健康と全身の健康、とりわけ重大疾病への罹患や死亡との関連を検討するためには、横断的研究よりもコホート研究が望ましい。しかし地域住民を対象とした場合、大規模コホート研究には莫大な費用と労力を要し、追跡調査も容易ではない。そこで自記式調査票によってもかなり正確に口腔状態を把握でき、歯科医師会を通じた追跡調査が可能な歯科医師を対象としたコホート研究を計画した。

F. 研究方法

研究対象者は日本歯科医師会の会員（約 64,000 名）であり、3-4 万名の参加を目標とする。ベースライン調査は自記式調査票により行い、年齢、歯科医師従事歴、既往歴・家族歴、口腔状態（喪失歯数、歯周の状態など）、喫煙・飲酒習慣、食習慣（栄養素摂取量が推定可能な食物摂取頻度調査票を使用）、運動習慣、睡眠習慣、心理要因（General Health Questionnaire [GHQ] による精神的健康度を含む）などの情報を収集する。研究参加者の追跡調査には、同意をあらかじめ得た上で、各県歯科医師会が共済事業などで把握した疾病罹患・死亡情報を用いる。ベースライン時点での口腔状態と、疾患罹患（循環器疾患や癌など）・死亡との関連を、主にコホート研究の解析方法により分析する。

G. 研究結果・考察

2004 年 2 月 15 日現在、16 府県の県歯科医師会でベースライン調査を実施済または実施中であり、これまでに約 9,100 名が研究に参加している。また一部の県歯科医師会では追跡調査も開始している。

以下、データ入力終了した 7 府県の県歯科医師会におけるベースライン調

査結果 (n = 6,726、女性 368 名、平均年齢±標準偏差 52.0±12.3 歳、有効回答率 47.1%) を示す。

平均喪失歯数 (男性) は 50-54 歳 2.1 本、60-64 歳 3.7 本、70-74 歳 11.3 本、6 ケ所の疫学診査部位のうち 1 ケ所以上が CPI 2 以上であった者の割合は、50-54 歳 43.3%、60-64 歳 52.0%、70-74 歳 51.7%で、いずれも一般住民 (平成 11 年歯科疾患実態調査) より良好であった。

さらに横断的検討ではあるが、歯周病 (CPI 2 以上、37.3%) および歯牙喪失 (5 本以上、18.5%) の関連要因を、ロジスティックモデルにより検討した。歯周病と有意に関連、またはその傾向 ($p < 0.10$) を示した要因は、喫煙、投薬を伴う糖尿病、ブラッシング頻度、精神的健康度、激しい運動であった。一方、5 本以上の歯牙喪失と関連する要因は、喫煙、投薬を伴う糖尿病、収縮期血圧、精神的健康度であった。

また 20 歯以上有する群と 19 歯以下の群で、食物摂取頻度調査票による推定栄養素摂取量 (1 日あたり、性・年齢・喫煙・エネルギー調整平均値) を比較したところ、脂質、ビタミン E の摂取量が 20 歯以上群で有意に多く、ビタミン C も同様の傾向であった。

H. 結論

歯科医師の口腔状態は良好であったが相当の個人差があり、口腔の健康と全身の健康との関連は十分検討可能と考えられた。歯周の状況や歯牙喪失の関連要因は先行研究と矛盾しておらず、自記式調査票によっても歯科医師では利用可能な口腔状態のデータが得られることが示唆された。また歯科医師集団においても、歯牙喪失が栄養素摂取量の低下に関連していた。

現在、未調査の県歯科医師会に調査協力を依頼中であり、平成 16 年度中にベースライン調査を終了、今後 5-10 年間の追跡調査を実施する予定である。

I. 研究発表論文

1) 若井建志, 川村 孝, 栗崎吉博, 小島正彰, 中垣晴男, 梅村長生, 内藤真理子, 内藤 徹, 横田 誠. 歯科医師自身が参加するコホート研究: 歯の健康と全身の健康とのかかわりに関するエビデンス発信をめざして. ザ・クインテッセンス 2003; 22: 121-124.

厚生労働科学研究費補助金(医療技術評価総合研究事業)

分担研究報告書

病院における不快臭の原因について

分担研究者 植松 宏 (東京医科歯科大学大学院口腔老化制御学分野)

研究協力者 櫻井千裕 (東京医科歯科大学大学院口腔老化制御学分野)

藤本篤士 (医療法人溪仁会西円山病院歯科)

研究要旨

社会全体が清潔指向となり、特に不快なおいは敬遠される時代である。病院においても例外ではなく、各病院ともににおいに関しては気を配っている。そこで病院の施設内の臭気の実態を明らかにするために調査を行った。918床を有する複合施設において、そこに勤務する職員と、調査に当たった歯科医師の官能検査でにおいを評価した。その結果、病室内のにおいの官能検査では殆どの時間でスコアは1 (非常に軽度) から2 (軽度) の範囲であった。また、アンケートの結果、職員のおい総合スコア全体の平均は 1.91 ± 0.81 (非常に軽度～軽度) であり、病室内のにおいの感じ方に関して男女差が見られ、女性の方が「病室内のにおいが気になる」と答えた人が有意に多かった。また、香り付けに使われる芳香と職員の好きなにおいはほぼ一致した。口腔ケアが徹底しており、口腔内の清潔が保たれているにも拘らず、職員にとって患者の体でにおいが一番気になる部位は口腔であった。病室内のにおい環境の改善には口腔ケアが極めて重要であることがわかった。

A 研究目的

生活の場としての病院には、さまざまなおいが溢れている。においの発生源がたくさんあるためである。これらのおいは日常生活を送る上で必然的に生じるにおいである。しかし、昨今の清潔志向のわれわれの生活ではにおいが強い物は敬遠される傾向にある。そこで、病室内のどのようなにおいが意識されるか、日内変動はあるか、またその中で不快と感じるにおいは何か、その中で特に不快と感じるにおいは何か等、病室内の環境臭の

実態を明らかにする目的で本研究を実施した。

B 研究方法

調査の対象とした病院は介護療養型医療施設、回復期リハビリテーション病棟、特殊疾患療養病棟、一般病棟などの複合施設であり、合わせて918床の規模であった。

においは調査に当たった歯科医師と、病院に勤務する職員による官能検査で測定した。においには慣れがあるため、職員が入室してきた時点で臭いに関する簡単なインタビュー

を行った。さらに職員に病院内のにおい、患者の体から発する臭いについてアンケートを行った。

病院内のにおいに影響を与える因子としては実に多くのものがある。建物の構造による空気の流れ、清掃の頻度や方法、トイレの位置、患者の衣服の交換頻度、入浴の頻度、口腔ケアの頻度、おむつ着用の場合はその交換頻度などである。また、病院内にはラベンダーなどの人工的に調合した臭いを流していた。

アンケートの結果、職員のおい総合スコア全体の平均は 1.91 ± 0.81 (非常に軽度から軽度) であった。病院内のにおいの感じ方に関して男女差が見られ、女性の方が「病院内のにおいが気になる」と答えた人が有意に多かった。しかし、病院内のにおいのスコアには男女差は見られなかった。また、香り付けに使われる芳香と職員の好きなにおいはほぼ一致した。

表1 おいへの評価法

-
- ①職員以外の歯科医師による官能試験
②入室してきた職員による官能試験
 <官能試験のスコア>
0 : においなし (鼻でにおいを感じない)
1 : 非常に軽度 (においを感じるが、悪臭ではない)
2 : 軽度 (かろうじて悪臭だと思う)
3 : 中等度 (明らかに悪臭だと思う)
4 : 強度 (我慢できる強い悪臭)
5 : 非常に強い (我慢できない強烈な悪臭)
③入室してきた職員に対するおいに関する

簡易なインタビュー

- ④入室してきた職員のマスク着用の有無
-

表2 病院施設および患者調査項目

-
1. 建築等の因子 (窓の開閉状況、換気など)
 2. トイレの設置場所
 3. 患者の生活自立度
 4. 衣類の交換頻度
 5. 入浴の頻度
 6. 口腔ケアの方法、頻度、自立度 (介助者)
 7. おむつの交換頻度、排便・排尿の自立度
-

C 研究結果と考察

調査の結果は次の通りである。すなわち病室内のにおいの官能検査では殆どの時間でスコアは1 (非常に軽度) から2 (軽度) の範囲であり、おむつ交換と配膳の際にスコア3から4に上昇した (図1)。これには、施設内の清掃、衣類の清潔、入浴や清拭、口腔ケアの徹底などが寄与していると推察した。

一室だけ他の病室よりもベースラインが高く、スコア3 (明らかに悪臭) だった (図2)。測定項目からは、これらベースラインの違いに対する原因が断定できなかったが、職員へのインタビューから、この病室はゴミ庫の真上に位置しており、そのにおいが上がってくるためであるという事が判明した (図3)。

病室の臭気のベースラインを決定する因子として換気の状態などを厳密に表せる指標を加える必要があることが明らかとなった。これは今後の課題である。

また、病院内のにおいの感じ方に関して男女差が見られ、女性の方が「病院内のにおいが気になる」と答えた人が有意に多かった。しかし、病院内のにおいのスコアには男女差は見られなかった。女性職員は男性に比べて高いスコアを付ける傾向がみられた。(図4) さらに一日のうち患者と接することがほとんどない職種は、長時間接する職種に比べて高いスコアを付ける傾向を認めた(図5)。

身体でにおいが気になる部分をアンケートでまとめた結果は、意外にも排泄物より口臭が気になるという解答が上回った(図6)。口腔ケアが徹底しており、口腔内の清潔が保たれているにも拘らず、患者の体でにおいが一番気になる部位は口腔であったことから、病室内におい環境の改善には口腔ケアがより重要であることを痛感した。

また、病院内にはヒノキ、レモン、ラベンダー、オレンジ、ローズマリーが調合されて流されていた。これは職員のアンケートで好まれる臭いとも一致した(図7)。

生活環境の快適さに大きな影響を与えるににおいについて、今後とも検討を続けたいと考えている。

D まとめ

1. 病室内臭気測定においてベースラインが低かったのは、施設内の清掃、衣類の清潔、入浴や清拭、口腔ケアの徹底などが寄与して

いると推察した。

2. 病室の臭気のベースラインを決定する因子として換気の状態などを観察項目に加える必要があった。

3. 口腔ケアが徹底しており、口腔内の清潔が保たれているにも拘らず、患者の体でにおいが一番気になる部位は口腔であったことから、病室内におい環境の改善には口腔ケアがより重要であることがわかった。

参考文献

1) Survey of Odor Environment in a Facility for the Elderly

K. HOSHI, C. SAKURAI, Y. SATO, A. FUJIMOTO, A. HAYASHIDA, T. SATOH, and H. UEMATSU (投稿中)

2) Questionnaire Survey of Odor Perception in a Facility for Elderly

C. SAKURAI, K. HOSHI, A. FUJIMOTO, Y. SATO, A. HAYASHIDA, T. SATOH, and H. UEMATSU (投稿中)

図1：官能試験(1) 一日の変化 病室A

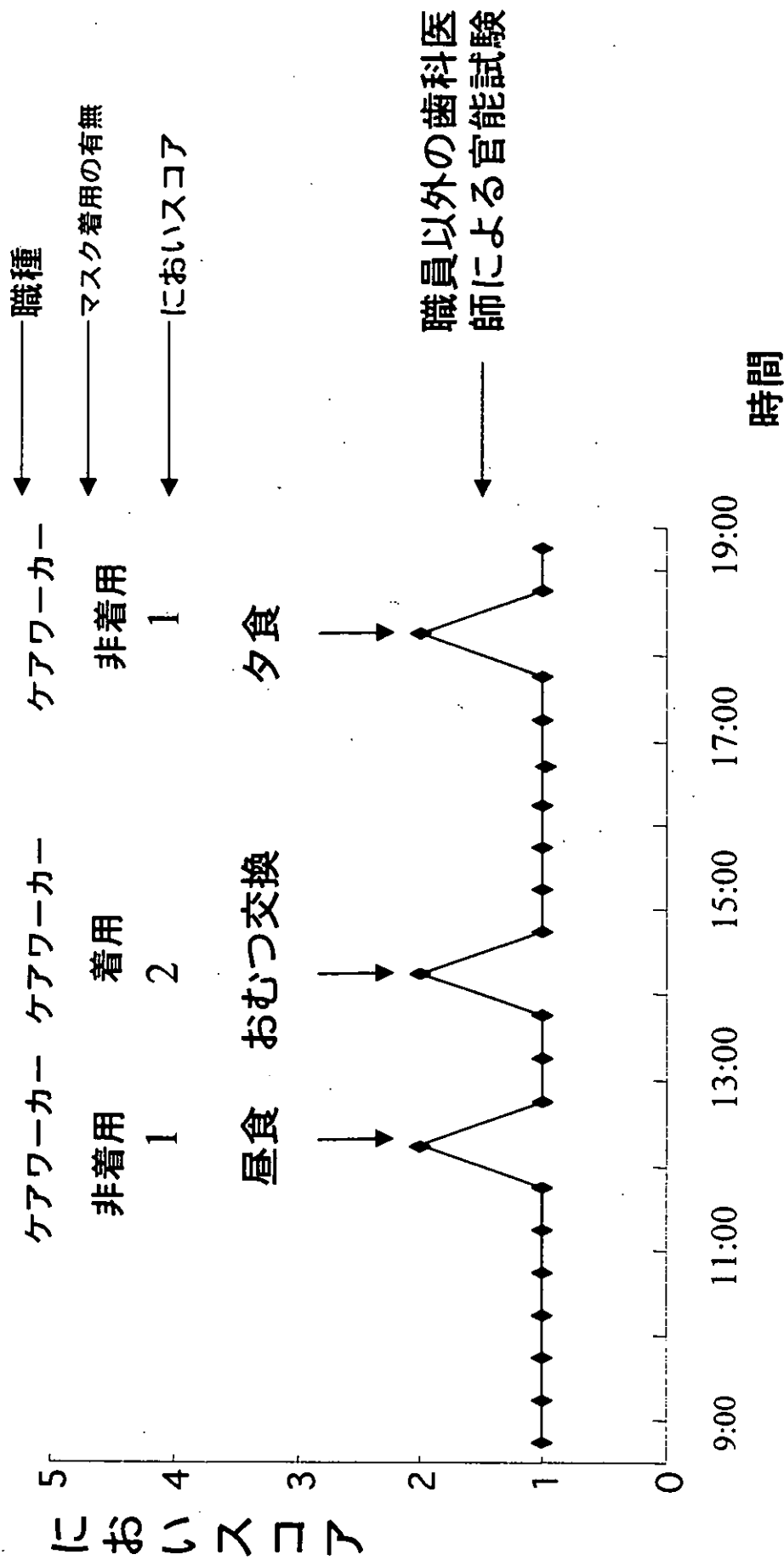


図2：官能試験(2) 一日の変化 病室B

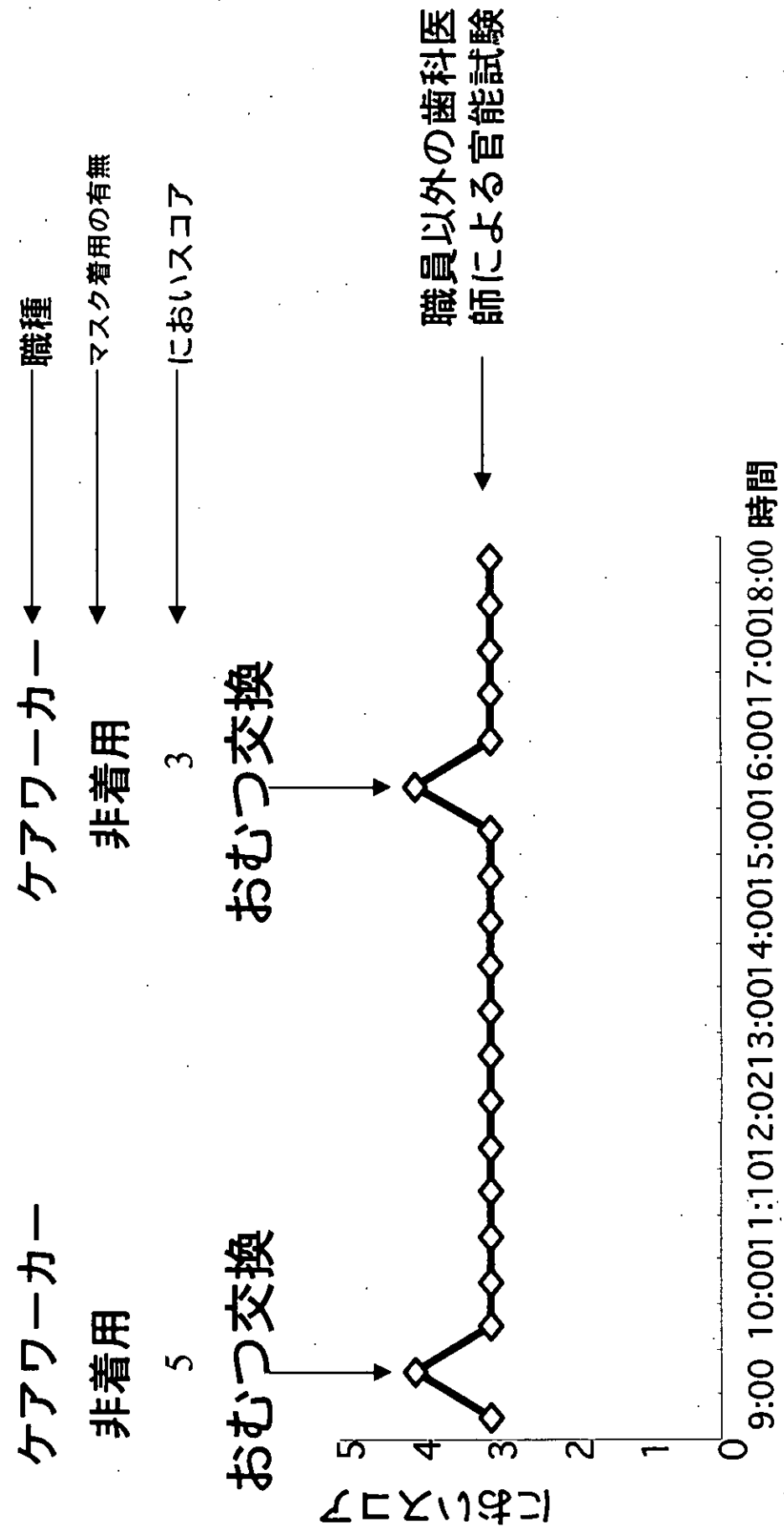


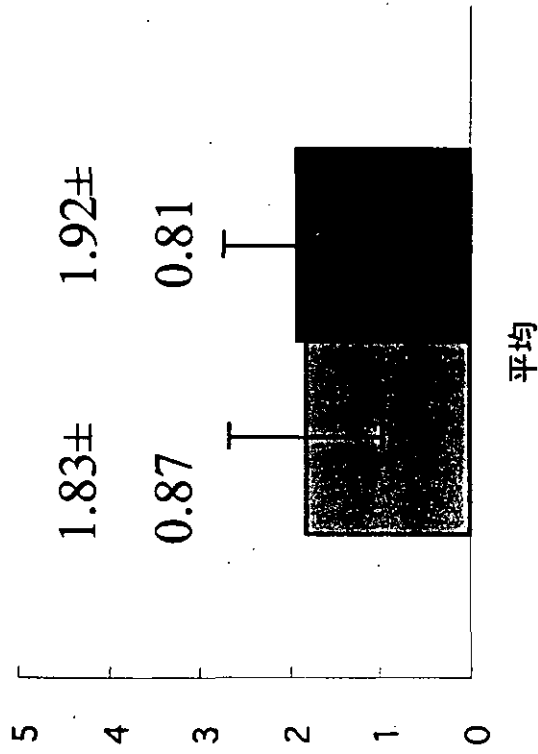
図3：病室内臭気に影響すると思われる因子の比較：
 一病室AとBの比較一

	病室A	病室B
窓の開閉状況	締め切り	締め切り
清掃状況	2回/日	2回/日
オムツ使用者数	3人	3人
食べこぼしの処理	汚れたらその都度	汚れたらその都度
入浴頻度	2回/週	2回/週
口腔ケア	3回/日	3回/日
その他	隣の病棟と繋がっており風通しがよい	隣の病棟と繋がっていない。真下がゴミ庫である

図4：アンケート(1)：性別による比較

施設の総合においスコアの比較

■ 男性
■ 女性



Q:病室内のにおいが気になりますか？

■ 男性
■ 女性

