

原 著

朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生
第7報 気候環境因子を用いた重回帰式による気菌濃度管理

新 谷 裕 久 小 澤 亨 司 廣 瀬 晃 子
石 津 恵 津 子 大 橋 た み え 岩 田 幸 子
徳 竹 宏 保 福 岡 幸 伸 磯 崎 篤 則
可 児 徳 子

朝日大学歯学部社会口腔保健学講座（主任：可児徳子教授）

抄録 本研究は朝日大学歯学部附属病院の5 歯科診療室，待合室，手術室ならびに病室の気候環境因子を用いた気菌濃度管理のための重回帰式を求め，普遍的な実用性について評価した。

測定は，気候環境因子（気温，気湿，気流，在室人員，開放窓数，稼働エアコン吹き出し口数），粉塵濃度（粒度：0.3，0.5，1.0，2.0，5.0以上）ならびに気菌濃度（浮遊細菌濃度：SY式pin hole sampler法，落下細菌濃度：Kochの落下法）について1988年から1997年にわたり行った。

気候環境因子を用いた重回帰式により浮遊細菌濃度の推定を行った。また粉塵因子あるいは落下細菌濃度因子を加えることによる影響について評価した。

その結果，次のような結論が得られた。

- 1) 気候環境因子を用いた重回帰式による浮遊細菌濃度の推定精度は，測定を行った全ての場所で高い($p < 0.01$)ことが認められた。このことによりこの方法は即時に気菌濃度を管理するうえで有用であることが確認された。
- 2) 気候環境因子に落下細菌濃度因子あるいは粉塵濃度因子を加えた重回帰式による浮遊細菌濃度の推定精度は，測定を行った全ての場所で高くなっていることが認められた。このことにより，この方法は簡便に継続的な気菌濃度管理(モニタリング)をするうえで有用であることが確認された。

これらのことから，我々は，気候環境因子を用いた重回帰式は，病院歯科診療室のあらゆる場所の気菌濃度管理に実用的であると結論付けた。

キーワード：歯科病院，環境測定，気菌，重回帰式

緒 言

近年，医療施設は，院内感染の予防や快適性の向上など環境衛生の管理が重要視されている¹⁻³⁾。我々は1988年度より10年間にわたり，歯科診療室（口腔外科，小児歯科，矯正歯科，保存科，補綴科），病院待合室，手術室ならびに病室の気候環境ならびに気菌濃度や粉塵濃度の測定を行い，環境状態の把握と環境改善の指

針について報告してきた⁴⁻⁹⁾。病院内の気候環境状態については管理が容易であり，指針に基づく改善が認められた。一方，空気汚染状況については，視覚的把握が困難であるとともに特別な測定機器を必要とするため，即時対応ならびに継続管理が実施されにくいのが現状である。そこで我々は，これまで測定を行ってきたいずれの測定場所においても気候環境因子が浮遊細菌濃度と高い相関関係にあることに着目し^{4,5,7-9)}，気候環境因子から浮遊細菌濃度の推定を行う重回帰式を求めることにより，簡便に空気汚染を管理することが可能であることを示した¹⁰⁻¹²⁾。さらにこの管理方法の実

本論文の要旨の一部は第44回（平成7年10月9日），第46回（平成9年10月31日），第47回（平成10年10月16日）ならびに第50回（平成13年9月29日）日本口腔衛生学会総会において発表した。

（平成13年5月23日 受理）

用性については、一度求めた重回帰式が、同一測定場所の4年後においても気菌濃度管理の指標として有効であることを確認した¹³⁾。

本研究では、大学病院内の各測定場所で気菌濃度管

理を行うための重回帰式を算出するとともに測定場所の違いによる気菌濃度の推定精度の差について比較し、気候環境因子を用いた重回帰式による気菌濃度管理の普遍的な実用性について評価した。

材料および方法

1. 測定場所ならびに測定方法

測定場所は、本学歯学部附属病院の歯科診療室(口腔外科, 小児歯科, 矯正歯科, 保存科, 補綴科), 待合室, 手術室, ならびに病室とした。小児歯科, 矯正歯科, 保存科, 補綴科ならびに待合室は同一建築物内の1階にあり, 手術室は2階, 口腔外科は3階, 病室は4階である。測定場所の施設ならびに測定条件はTable 1のとおりである。

気候環境因子の測定項目は、気温, 気湿, 気流, 在室人員, 開放窓数(開閉扉数), エアコン稼働吹き出し口数(稼働の有無)の6項目とし, 気菌濃度の測定は浮遊細菌濃度(SY式pin hole sampler法)と落下細菌濃度(Kochの落下法)とした。また口腔外科と待合室を除き, 粉塵濃度の測定も行った。

気温ならびに気湿は、デジタル温湿度計SK-80TRH(佐藤計器社製), 気流はポータブルアナモメーターISA-70(柴田科学社製)を用いた。在室人員数, 開放窓数(開閉扉回数: 待合室, 手術室)ならびにエアコン稼働吹き出し口数(稼働の有無: 口腔外科, 待合室, 手術室)は測定時間中の平均値を記録した。浮遊細菌濃度はSY式Pin hole sampler(三基科学社製)を用い, 1回の測定につき3枚のBrain Heart Infusion寒天平板培地BHI-S(栄研化学社製)を使用した。37℃で48時間培養後, 菌コロニー数の算定を行い, 空気1リットルに換算した平均値を測定値(CFU/l)とした。落下細菌濃度は, 通法に従い, BHI寒天平板培地3枚を同時に5分間空气中暴露させ, SY法同様に培養後, 菌コロニー数の算定を行い平均値を測定値(CFU)とした。粉塵濃度は, 自動微粒子測定器PARTICLE COUNTER-3010A型(柴田科学社製)にて粒度別(径: 0.3 μm, 0.5 μm, 1.0

μm, 2.0 μm, 5.0 μm以上)に3回測定し, その幾何平均値を空気1リットルに換算して測定値(count/l)とした。

2. 気菌濃度管理のための重回帰式の算出

1) 浮遊細菌濃度の即時推定

目的変数を浮遊細菌濃度, 説明変数を測定時に値の得られる気候環境6因子(気温, 気湿, 気流, 在室人員, 開閉窓/扉, エアコン)とし, 変数増減法¹⁴⁾(F in 2.0, F out 2.0)により, 重回帰式を求めた。また, 粉塵濃度は浮遊細菌濃度と高い相関関係にあり^{11,12)}, 測定時に値の得られることから, 説明変数に粉塵因子も加えた重回帰式も求めた。粉塵因子は各測定場所で最も相関関係の高かった粒度範囲の測定値を採択した⁹⁾。すなわち, 小児歯科0.5-1.0 μm, 矯正歯科1.0-2.0 μm, 補綴科0.3-0.5 μm, 保存科5.0 μm以上, 手術室5.0 μm以上ならびに病室5.0 μm以上である。

重回帰式の推定精度については, 理論値と実測値の回帰直線から決定係数R², 重相関係数Rを求め, F検定により評価した。統計処理には, 統計解析シリーズ(社会情報サービス社製パソコン用ソフト)を使用した。

2) 落下細菌濃度因子を用いた浮遊細菌濃度推定

落下細菌濃度の測定は, 浮遊細菌濃度の測定と同様に48時間培養後に測定値が得られるが, 落下法は特別な測定器具を必要とせず, 低廉で簡単な操作で実施が可能であり, 表面汚染の絶対測定として有効であることから, 各種環境で多く利用されている¹⁵⁻²¹⁾。しかし, 空気容積に対する濃度値が得られないことから定量法としては信頼性に欠け, 測定値にばらつきがあるなどの欠点がある。我々はこの落下法の簡便性と浮遊細菌濃度との間の高い相関関係のあることを認め¹⁹⁻²¹⁾, こ

Table 1. Place and equipment measured

equipment	place							
	A	B	C	D	E	F	G	H
area (m ²)	262	114	256	230	486	498	50	27
capacity (m ³)	670	517	633	570	1,205	1,233	130	74
window/door (number)	22	4	6	7	15	17	2	3
air-outlet (number)	8	3	13	10	16	17	2	3
period (year)	1988	1993	1994	1994	1995	1995	1996	1997
	4,5,6,7,8,9,10,11,12,1,2,3	5,7,9,11,1,3	4,6,8,10,12,2	5,7,9,11,1,3	4,6,8,10,12,2	5,7,9,11,1,3	7,8,9	4,8,11,2
height (m)	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
sample (number)	180	72	72	72	72	72	94	144

A: oral surgery, B: waiting room, C: pedodontics, D: orthodontics, E: prosthetics, F: restoration, G: operation room, H: sickroom

の点に着目して落下細菌濃度因子を重回帰式の説明変数として用いることで、落下法の欠点を補う方法を試みた。その結果、浮遊細菌濃度の推定を行う重回帰式の説明変数に落下細菌濃度因子を加えることにより高い精度の浮遊細菌濃度推定が可能であり、モニタリ

ングとして有用であることを報告した²²⁾。

本研究では、各測定場所の落下細菌濃度因子を用いた重回帰式による浮遊細菌濃度の推定精度についても比較しその実用性について評価した。

結 果

気候環境 6 因子、気菌濃度(浮遊細菌, 落下細菌)ならびに粉塵濃度の測定平均値を Table 2 に示した。浮遊細菌濃度の推定を行うための重回帰式は、これらの測定値から算出し、以下の分析を行った。

1. 浮遊細菌濃度の即時推定

気候環境 6 因子を用いた重回帰式を Table 3 に示した。重回帰分析の変数増減法により浮遊細菌濃度に影響を及ぼす因子が選択された。測定場所により選択された因子は異なるが、気湿、在室人員、開放窓(開閉扉)ならびにエアコン稼働因子が多くの測定場所で選択されていることが確認された。重回帰式の推定精度は、決定係数(R²)0.142~0.528, 重相関係数(R)0.377~0.726の範囲にあり、いずれの測定場所においても有意の差(p<0.01)をもって有効であることが示された。最も推定精度の高かったのは待合室であり、最も低か

ったのは病室であった(Table 3)。

気候環境 6 因子に粉塵因子を加えた重回帰式を Table 4 に示した。小児歯科では、粉塵因子は選択されなかったが、矯正歯科, 補綴科, 保存科, 手術室ならびに病室では、粉塵因子が選択された。粉塵因子の選択された重回帰式は、気候環境 6 因子の重回帰式に比較して、決定係数ならびに重相関係数が上昇し、推定精度が高くなっていることが認められた(Table 4)。

2. 落下細菌濃度因子を用いた浮遊細菌濃度推定

気候環境 6 因子に落下細菌濃度因子を加えた重回帰式を Table 5 に示した。重回帰分析の変数増減法により全ての測定場所で落下細菌濃度因子が選択され、落下細菌濃度因子が浮遊細菌濃度因子と相関関係の高いことが確認された。また小児歯科, 補綴科ならびに保存科では、落下細菌濃度因子が選択された代わりに在

Table 2. Environmental conditios, number of airborne bacterial colonies and dust value, A : oral surgery, B : waiting room, C : pedodontics, D : orthodontics, E : prosthetics, F : restoration, G : operation room, H : sickroom

factor	place							
	A	B	C	D	E	F	G	H
temperature (°C)	22.7	23.4	23.9	23.9	23.5	23.5	25.3	23.6
humidity (%)	50.7	42.2	41.7	37.0	42.1	42.3	43.9	49.2
air flow (m/sec.)	0.15	0.21	0.21	0.24	0.18	0.17	0.37	0.18
persons (number)	12.4	9.2	15.2	11.7	24.6	37.6	7.4	6.0
opn. windows (number)	1.6	* 0.3	1.1	1.5	0.7	0.8	* 3.7	0.4
ope. air-con. (rate)	** 0.6	** 0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	** 1.0	0.5
airborne bacteria								
SY type (CFU/l)	0.61	1.49	1.43	1.21	1.96	1.22	1.50	1.55
Koch's type (CFU)	0.11	0.28	0.20	0.14	0.26	0.19	0.21	0.26
dust (0.3 μm) (count/l)	-	-	172,221	230,564	178,156	138,700	8,402	135,974

* : open and shut door, ** : operation of the air-conditioner all or nothing

Table 3. The estimated accuracy of floating airborne bacterial colonies using multiple regression equatin by the environmental factors for all measurement places, A : oral surgery, B : waiting room, C : pedodontics, D : orthodontics, E : prosthetics, F : restoration, G : operation room, H : sickroom

factor (X)	place										
	A	B	C	D	E	F	G	H			
temperature			a1 0.018			a1 0.006					
humidity	a1 0.002	a1 0.011	a2 0.008	a1 0.005		a2 0.006		a1 0.007			
air flow					a1 1.636		a1 -0.438				
persons	a2 0.005	a2 0.011	a3 0.006	a2 0.003	a2 0.004	a3 0.002	a2 0.019				
opn. windows	a3 -0.004		a4 -0.021	a3 -0.021	a3 -0.027			a2 -0.068			
ope. air-con.	a4 -0.134	a3 -0.100	a5 -0.007	a4 -0.012	a4 -0.020						
constant term	a0 0.039	a0 -0.210	a0 -0.582	a0 0.021	a0 0.051	a0 -0.257	a0 0.231	a0 -0.061			
R ²	0.284	0.528	0.326	0.376	0.300	0.361	0.234	0.142			
R	** 0.533	** 0.726	** 0.571	** 0.613	** 0.548	** 0.601	** 0.484	** 0.377			

Multipule regression equation : Y=a0+a1X1+a2X2+...+apXp

F-test ***p<0.01

Table 4. The estimated accuracy of floating airborne bacterial colonies using multiple regression equation by the environmental factors adding dust factor for all measurement places, A : oral surgery, B : waiting room, C : pedodontics, D : orthodontics, E : prosthetics, F : restoration, G : operation room, H : sickroom

factor (X)	place									
	A	B	C	D	E	F	G	H		
temperature			a1 0.018			a1 0.006		a1 0.0252		
humidity	a1 0.002	a1 0.011	a2 0.008	a1 0.003		a2 0.006		a2 0.006		
air flow					a1 1.077					
persons	a2 0.005	a2 0.011	a3 0.006	a2 0.003	a2 0.003	a3 0.001	a1 0.009			
opn. windows	a3 -0.004		a4 -0.021	a3 -0.017				a3 -0.067		
ope. air-con.	a4 -0.134	a3 -0.100	a5 -0.007	a4 -0.074	a3 -0.016					
dust	-	-		a5 #1804	a4 #63	a4 0.001	a2 0.004	a4 0.002		
constant term	a0 0.039	a0 -0.210	a0 -0.582	a0 0.009	a0 0.006	a0 -0.287	a0 -0.004	a0 -0.696		
R ²	0.284	0.528	0.326	0.424	0.327	0.391	0.381	0.221		
R	** 0.533	** 0.726	** 0.571	** 0.651	** 0.572	** 0.625	** 0.617	** 0.470		

Multipule regression equation : $Y=a_0+a_1X_1+a_2X_2+\dots+a_pX_p$ # $\cdot\cdot\cdot 10^{-8}$ F-test $***\cdot\cdot\cdot p<0.01$

Table 5. The estimated accuracy of floating airborne bacterial colonies using multiple regression equation by the environmental factors adding dropping airborne bacteria factor for all measurement places, A : oral surgery, B : waiting room, C : pedodontics, D : orthodontics, E : prosthetics, F : restoration, G : operation room, H : sickroom

factor (X)	place									
	A	B	C	D	E	F	G	H		
temperature			a1 0.016			a1 0.007		a1 0.0144		
humidity		a1 0.009	a2 0.008	a1 0.004		a2 0.004		a2 0.005		
air flow		a2 -0.548			a1 1.258	a3 -0.544	a1 -0.361			
persons	a1 0.003	a3 0.007		a2 0.004			a2 0.009			
opn. windows	a2 -0.005		a3 -0.023	a3 -0.024	a2 -0.029			a3 -0.055		
ope. air-con.	a3 -0.106			a4 -0.014	a3 -0.015			a4 -0.071		
Koch	a4 0.064	a4 0.107	a4 0.073	a5 -0.010	a4 0.065	a4 0.097	a3 0.120	a5 0.079		
constant term	a0 0.103	a0 -0.205	a0 -0.608	a0 0.053	a0 0.047	a0 -0.189	a0 0.090	a0 -0.401		
R ²	0.364	0.669	0.393	0.404	0.505	0.601	0.613	0.537		
R	** 0.604	** 0.818	** 0.627	** 0.636	** 0.711	** 0.775	** 0.783	** 0.733		

Multipule regression equation : $Y=a_0+a_1X_1+a_2X_2+\dots+a_pX_p$ F-test $***\cdot\cdot\cdot p<0.01$

Table 6. The estimated accuracy of floating airborne bacterial colonies using multiple regression equation by the environmental factors adding dropping airborne bacteria factor and dust factor for all measurement places, A : oral surgery, B : waiting room, C : pedodontics, D : orthodontics, E : prosthetics, F : restoration, G : operation room, H : sickroom

factor (X)	place									
	A	B	C	D	E	F	G	H		
temperature			a1 0.016			a1 0.007		a1 0.006		
humidity		a1 0.009	a2 0.008			a2 0.004		a1 0.006		
air flow		a2 -0.548		a1 0.4051		a3 -0.544	a1 -0.264			
persons	a1 0.003	a3 0.007					a2 0.007			
opn. windows	a2 -0.005		a3 -0.023	a2 -0.015				a2 -0.047		
ope. air-con.	a3 -0.106			a3 -0.014	a1 -0.010					
Koch	a4 0.064	a4 0.107	a4 0.073	a4 -0.012	a2 0.062	a4 0.097	a3 0.108	a3 0.079		
dust	-	-		a5 #3180	a3 #56		a4 0.002	a4 0.001		
constant term	a0 0.103	a0 -0.205	a0 -0.608	a0 0.083	a0 0.116	a0 -0.189	a0 0.040	a0 -0.157		
R ²	0.364	0.669	0.393	0.448	0.501	0.601	0.630	0.536		
R	** 0.604	** 0.818	** 0.627	** 0.670	** 0.708	** 0.775	** 0.793	** 0.732		

Multipule regression equation : $Y=a_0+a_1X_1+a_2X_2+\dots+a_pX_p$ # $\cdot\cdot\cdot 10^{-8}$ F-test $***\cdot\cdot\cdot p<0.01$

室人員因子が選択から外れた。重回帰式の推定精度は、いずれの測定場所においても、気候環境6因子から推定した値と比較して精度が高くなり、決定係数は0.364~0.669、重相関係数は0.604~0.818の範囲にあり、い

ずれも有意の差 ($p<0.01$) をもって有効であることが示された (Table 5)。

気候環境6因子に落下細菌濃度因子と粉塵因子を加えた重回帰式の結果をTable 6に示した。矯正歯科、補

綴科, 手術室ならびに病室では, 粉塵因子が選択されたが, 小児歯科ならびに保存科では粉塵因子は選択されなかった. 重回帰式の推定精度は粉塵因子を加える

考

大学附属病院などの大規模な医療機関では, 歯科診療室のみではなく待合室, 手術室, 病室など総合的に環境状態を把握し, より安全で快適な環境状態を継続管理する必要がある¹⁻³⁾. 特に歯科診療室を同一建物内に設置している場合は, 歯の切削治療や印象材の練和, 技工物の研磨などによる発塵物質や浮遊細菌が他室へ流入する可能性も有り²³⁻²⁷⁾, 院内感染予防のうえからも気菌濃度の管理が特に重要である. このような状況にもかかわらず, 気菌濃度のモニタリングが継続実施されていないのが現状である.

我々はすでに中規模・大規模歯科診療室ならびに手術室において気菌濃度と気候環境因子との相関関係から重回帰式による簡便な気菌濃度管理が可能であることを報告した¹⁰⁻¹²⁾. 本研究では, 実際に病院全体の気菌濃度管理を行ううえで必要である各診療室, 待合室, 手術室, 病室ごとの重回帰式を算出するとともに各測定場所の浮遊細菌濃度の推定精度を比較し, 重回帰式による気菌濃度管理の実用性について検討した.

1. 浮遊細菌濃度の即時推定

病院内環境衛生管理は, 従来から, 測定結果を得てから後に改善対策が立てられてきたが, 臨床の現場では日々室内環境も異なり, 感染に対しても早急な対応が求められる. 気候環境6因子を用いた重回帰式による浮遊細菌濃度の推定精度は, 手術室, 病室で若干低いものの, いずれの測定場所においても有意の差($p < 0.01$)を持って有効であることが認められた(Table 3).

また粉塵濃度因子は, 浮遊細菌濃度と相関性が高く, 測定結果が即時に得られることから, 浮遊細菌濃度の

結

本学附属病院全体の簡便な気菌濃度管理を目的として, 歯科診療室(口腔外科, 小児歯科, 矯正歯科, 補綴科, 保存科), 待合室, 手術室, 病室の10年間にわたる環境測定結果に基づき, 各測定場所の浮遊細菌濃度推定のための重回帰式を求めた(Table 3~6). その結果, 以下の結論を得た.

1. 気候環境6因子(気温, 気湿, 気流, 在室人員, 開放窓(開閉扉), エアコン)を用いた重回帰式による浮遊細菌濃度の即時推定は, いずれの測定場所におい

文

- 1) 厚生省健康政策局指導課: 院内感染テキスト, へるす出版, 東京, 157~163, 1995.
- 2) 日本環境感染学会: 病院感染防止指針, 南山堂(東京),

前のものと比較して矯正歯科と手術室で若干高くなったものの, 補綴科と病室ではほとんど差は認められなかった(Table 6).

察

即時推定に利用できる^{11,12)}. 気候環境因子に粉塵因子を加えた重回帰式では, 矯正歯科, 補綴科, 保存科, 手術室ならびに病室で浮遊細菌濃度の推定精度が高くなっており, 特に手術室と病室では顕著に上昇していることが認められた. このように気候環境因子に粉塵濃度因子を加えることは, 重回帰式の推定精度上昇に有用であることが確認された(Table 4).

2. 落下細菌濃度因子を用いた浮遊細菌濃度推定

気候環境6因子に落下細菌濃度因子を加え, 浮遊細菌濃度の重回帰式を求めた結果, いずれの測定場所の重回帰式においても落下細菌濃度因子が選択され, 浮遊細菌濃度の推定精度が気候環境因子のみ場合と比較して高くなっていることが認められた(Table 5). 全ての重回帰式の決定係数は0.364以上, 重相関係数は0.604以上となっており, 空気汚染のモニタリングとして利用可能なレベルにあると思われる. また気候環境因子に落下細菌濃度因子と粉塵濃度因子を加えた重回帰式では, 粉塵因子が選択されたのは矯正歯科, 補綴科, 手術室, 病室であったが, 浮遊細菌濃度の推定精度が高くなったのは, 矯正歯科と手術室のみでしかもわずかであった(Table 6). このように落下細菌濃度因子と粉塵因子との差はわずかであり, 測定時の便宜性からどちらかを選択すれば良いように思われる.

以上, 朝日大学附属病院の各測定場所における重回帰式を用いた浮遊細菌濃度推定は, 気候環境因子に落下細菌濃度あるいは粉塵濃度因子を加えることにより精度の上昇が認められた. よって当病院内において重回帰式を利用した気菌濃度管理が可能であることが確認された.

論

でも有効($p < 0.01$)であり, 操作が簡便で即時に結果の得られる実用的な気菌濃度管理に有効であることが確認された.

2. 気候環境因子に落下細菌濃度因子あるいは粉塵濃度因子を加えた重回帰式は, いずれの測定場所においても浮遊細菌濃度の推定精度が高くなることが認められ, 継続的な気菌濃度管理(モニタリング)として有効であることが確認された.

献

- 1990.
- 3) 古橋正吉: 病院環境の清浄法—評価と対策—, 医歯薬出版(東京), 210, 1991.

- 4) 可児徳子, 新谷裕久, 小澤亨司, 上坂弘文, 石津恵津子, 桑原洋子, 横井憲二, 川村卓義, 可児瑞夫: 朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生 第1報 各診療室の気候環境と気菌濃度. 岐歯学誌, 21: 93~114, 1994.
- 5) 可児徳子, 新谷裕久, 上坂弘文, 小澤亨司, 石津恵津子, 桑原洋子, 川村卓義, 米永哲朗, 可児瑞夫: 朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生 第2報 病院待合室の気候環境と気菌濃度. 岐歯学誌, 22: 137~153, 1995.
- 6) 新谷裕久, 川村卓義, 上坂弘文, 小澤亨司, 米永哲朗, 福井正人, 可児光宏, 可児徳子, 可児瑞夫: 朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生 第3報 来院者へのアンケート調査. 岐歯学誌, 23: 258~272, 1996.
- 7) 新谷裕久, 米永哲朗, 小澤亨司, 上坂弘文, 石津恵津子, 川村卓義, 福井正人, 可児徳子, 可児瑞夫: 朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生 第4報 口腔外科手術室の気候環境と気菌濃度. 岐歯学誌, 24: 46~55, 1997.
- 8) 新谷裕久, 小澤亨司, 福井正人, 徳竹宏保, 可児徳子, 可児瑞夫: 朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生 第5報 病棟の気候環境と気菌濃度. 岐歯学誌, 25: 237~246, 1998.
- 9) 新谷裕久, 小澤亨司, 廣瀬晃子, 石津恵津子, 大橋たみえ, 岩田幸子, 磯崎篤則, 可児徳子: 朝日大学歯学部附属病院歯科診療室の環境衛生 第6報 粉塵の経時的推移と粒度分布. 岐歯学誌, 26: 268~277, 1999.
- 10) 新谷裕久, 奥田 稔, 小澤亨司, 可児瑞夫, 可児徳子: 病院歯科診療室の気菌濃度の経時的推移と気候環境因子の及ぼす影響. 口腔衛生会誌, 43: 331~344, 1993.
- 11) 可児徳子, 新谷裕久, 上坂弘文, 小澤亨司, 廣瀬晃子, 可児瑞夫: 病院歯科診療室における粉塵の粒度分布と気菌濃度の関連性. 口腔衛生会誌, 46: 707~722, 1996.
- 12) 川村卓義, 新谷裕久, 小澤亨司, 米永哲朗, 可児徳子, 可児瑞夫: 大学附属病院口腔外科手術室における気菌濃度と粉塵濃度の経時的推移. 口腔衛生会誌, 48: 69~77, 1998.
- 13) Hirohisa SHINTANI, Kohji OZAWA, Akiko HIROSE, Etsuko ISHIZU, Tamie OHASHI and Tokuko KANI: Airborne Bacterial Management using Multiple Regression Equation by Environmental Factors in a Dental Hospital. *J. Dent. Hlth.*, 51: 241~247, 2001.
- 14) 菅 民郎: 統計百科「多変量解析」. 社会情報サービス(東京), 2・1・1~2・11・5, 1990.
- 15) 相良 徹: 診療室内の粉塵と気菌について. *デンタルオフィス*, 1: 119~126, 1981.
- 16) 乗木秀夫: 環境衛生における空中細菌. *産業医学*, 2: 7~20, 1949.
- 17) 橋本 奨: 空气中細菌密度の簡易測定法. *日本衛生学雑誌*, 13: 257~260, 1958.
- 18) 本田えり: 病院内環境空気中の空中細菌による汚染の現状. *防菌防微*, 6: 9~21, 1978.
- 19) 吉沢 晋, 菅原文子: 地下鉄駅構内の空中微生物汚染. *防塵防微*, 11: 137~149, 1983.
- 20) 福島真貴子, 金井昌代, 野田隆二, 北村中也, 相良 徹: 予防歯科診療室内における気菌汚染の検討—特に気菌と環境因子との関係—. *口腔衛生会誌*, 35: 384~392, 1985.
- 21) 新谷裕久, 小澤亨司, 奥田 稔, 西田晃子, 可児瑞夫, 可児徳子: 病院歯科診療室における環境汚染に関する研究—1年間における気菌および気候因子の推移—. *口腔衛生会誌*, 42: 657~667, 1992.
- 22) 新谷裕久, 桑原洋子, 小澤亨司, 上坂弘文, 可児瑞夫, 可児徳子: 病院歯科診療室の気菌濃度管理における落下法の再検討. *口腔衛生会誌*, 45: 428~439, 1995.
- 23) Larato, D. C., Ruskin, P. F., Martin, A. and Delanko, R.: Effect of a dental air turbin drill on the bacterial counts in air. *J. Pros.*, 16: 758~765, 1966.
- 24) Travaglini, E. A., D. C. and Martin, A.: Dissemination of organism-bearing droplets by high-speed dental drills. *J. Pros. Den.*, 16: 132~139, 1966.
- 25) Madden, R. M., Hausler, W. T. and Leaverton, P. E.: Study of some factors contributing to aerosol production by the air-turbin handpiece. *J. Dent. Res.*, 48: 341~345, 1969.
- 26) 木所正直, 森本 基, 国井一正, 平尾光夫, 高安 昭: エアータービンエンジンによる歯牙切削時汚染について. *歯界展望*, 29: 1~5, 1967.
- 27) 野呂明夫, 谷仲法子, 高橋一祐, 石川達也, 萩野 淳, 高橋江里子, 須山祐之: 日常歯科臨床における切削粉塵に伴う院内感染防止に関する研究(第1報)微生物粒子による診療室内空気環境汚染に対する検討と対策. *日歯保誌*, 38: 1549~1561, 1995.

Environmental Conditions in Asahi University Dental Hospital : VII. Airborne Bacterial Management Using Multiple Regression Equation by Environmental Factors

HIROHISA SHINTANI, KOHJI OZAWA, AKIKO HIROSE, ETSUKO ISHIZU,
TAMIE OHASHI, SACHIKO IWATA, HIROYASU TOKUTAKE,
YUKINOBU FUKUOKA, ATSUNORI ISOZAKI and TOKUKO KANI

*Department of Community Oral Health, Asahi University School of Dentistry
(Director : Prof. Tokuko Kani)*

Key words : Dental hospital, Environmental measurement, Airborne bacteria, Multiple regression equation

SUMMARY *This study was undertaken to evaluate the universal practicality of airborne bacteria management using multiple regression equation by environmental factors in 5 dental clinics, the waiting room, the oral operating room and the sickroom at Asahi University Dental Hospital. We measured the environmental factors (temperature, humidity, air flow, number of persons, number of opened windows, number of operating air-conditioning outlets), dust (0.3, 0.5, 1.0, 2.0, above 5.0 μ m), and airborne bacterial colonies (floating airborne bacterial colonies by the SY method; dropping airborne bacteria using Koch's method) for 1988-1997.*

The estimation of the number of floating airborne bacteria colonies was performed with the environmental factors by multiple regression equations, and the effect of the addition of a dust factor or dropping airborne bacteria factor was evaluated.

As a result, the following conclusions were obtained,

- 1) The estimated accuracy of floating airborne bacterial colonies using multiple regression equations was high ($p < 0.01$) by the environmental factors in all measurement places. It was confirmed that this method was useful for airborne bacterial management in real time.*
- 2) The estimated accuracy of floating airborne bacterial colonies using multiple regression equations was increased by adding the dropping airborne bacteria factor or dust factor to environmental factors in all measurement places. It was confirmed that this method was useful for simple continuative airborne bacterial management as monitoring.*

From these findings, we concluded that multiple regression equations using environmental factors are practical for airborne bacterial management in every area of the dental hospital.