

関東都市部における1歳6か月時から3歳時にかけての う蝕発生と授乳状況ならびに関連する要因の検討

ミソグチ キョウコ クルマド カツマロ
溝口 恭子* 鞆止 勝磨^{2*}
タンゴ トシロウ ミノウ マスミ
丹後 俊郎^{3*} 箕輪 眞澄^{4*}

目的 近年、乳幼児のう蝕有病者率は著しい減少傾向にあるが、川崎市中原区における3歳児のう蝕有病者率は、1歳6か月児のそれに比べ約5倍の増加がみられる。そこで、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関わる要因として、乳幼児期の家庭環境、生活習慣、食習慣、歯科保健行動について検討した。

方法 平成13年6月から9月に川崎市中原保健所において3歳児健診を受診した者のうち、同保健所にて1歳6か月児健診を受診し、その健診においてう蝕のなかった者491人を調査対象とした。1歳6か月児および3歳児健診結果、3歳児健診時のアンケート調査票の結果を用いて、3歳時のう蝕の有無別に比較検討した。う蝕発生と本研究で用いた要因について単変量解析で関連の強い要因を選択し、次に、選択された要因相互の関連性を調整したう蝕発生要因の決定にロジスティック回帰分析を適用した。

結果 1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生と有意に関連するリスク要因は、1歳6か月時の母乳摂取「あり」（う蝕発生オッズ比2.80, 95%CI: 1.42-5.57）、3歳時の1日3回以上の甘味飲食「あり」（う蝕発生オッズ比2.07, 95%CI: 1.24-3.43）であった。保護者による毎晩の仕上げみがきを「していない」のう蝕発生オッズ比は1.68（95%CI: 0.90-3.14）と大きい傾向を示したが、有意ではなかった。

結論 1歳6か月時に母乳摂取を継続していると1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生のリスクが高まることが示唆された。また、3歳時で1日3回以上の甘味飲食の習慣がある児にう蝕「あり」の割合が高いことも示唆された。

Key words : う蝕発生, リスク要因, ロジスティック回帰分析, 母乳摂取の継続, 1日3回以上の甘味飲食

1 はじめに

近年、日本における乳幼児のう蝕有病者率は著しい減少傾向にある。平成5年（1993年）に実施された歯科疾患実態調査によれば、1歳児のう蝕

有病者率は、8.26%であり、3歳児には59.74%であったが、平成11年（1999年）の最新の調査によると、1歳児のう蝕有病者率は1.19%、3歳児では36.36%と大きく改善している。川崎市中原区の平成11年のう蝕有病者率は、1歳6か月児は4.37%、3歳児では20.56%で、全国の乳幼児のう蝕有病状況に比較して良好といえる。しかし、3歳児のう蝕有病者率は、1歳6か月児のそれに比べ約5倍の増加がみられる。また、「かながわう蝕ハイリスク幼児支援事業実施報告書（平成7年度～平成9年度）」¹⁾において、一部には多数のう蝕を持つ幼児が存在しており、これらの幼児は低年齢時期からう蝕が発生し、短期間で多数の歯に

* 川崎市中原区役所保健福祉センター地域保健福祉課

^{2*} 川崎市立看護短期大学学長（前川崎市中原保健所所長）

^{3*} 国立保健医療科学院技術評価部部长

^{4*} 同疫学部部長

連絡先：〒211-8570 川崎市中原区小杉町3-245
川崎市中原区役所保健福祉センター地域保健福祉課 溝口恭子

広がっていく傾向の者が少なくないと報告されている。

また、以前に比べ、1歳6か月時において母乳摂取を継続している者が日常の健診場面でも多くみられる。このことは、今日、母子のスキンシップなどの観点から、1歳以降も無理に母乳をやめさせる必要はないとする考え方が主流になってきていること、そして、「母子保健法施行規則の一部を改正する省令（平成14年厚生労働省令第3号）」の公布にともない、母子健康手帳の様式の改正¹⁶⁾が行われ、「1歳健康診査」および「1歳6か月健康診査」の断乳の完了を確認する欄の「断乳」という表現を改め、母乳を飲んでいるか否かを確認する欄に改正されたことなどが影響していると考えられる。

したがって、低年齢乳幼児のう蝕と母乳摂取の継続については、これまでも数多く研究されているが、う蝕有病状況の良好な地区における1歳6か月時の母乳摂取の継続が3歳時におけるう蝕発生に関連する要因となるかについて改めて調査した。さらに、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕の発生に関わる要因として、乳幼児期の家庭環境^{1~4,8~11,13,15)}、生活習慣^{1~6,8~11,13~15)}、歯科保健行動^{1,4,5,8~11,13~15)}が上げられているが、その中で関連が強い要因について検討した。

また、新たな試みとして、母乳と乳歯におけるう蝕発生に関する文献について検討を加えた。

II 方 法

1. 調査対象および調査期間

調査対象は、川崎市中原保健所における1歳6か月児健康診査（1歳6か月児健診と略す）時にう蝕のなかった者で、平成13年6月から9月に同保健所で3歳児健康診査（3歳児健診と略す）を受診した者とした。

すなわち、1歳6か月児健診受診者510人のうち、3歳児の歯科健診未受診者1人、う蝕があった者18人を除いた男子265人（54.0%）、女子226人（46.0%）の計491人を調査対象者とした。これらの3歳児健診の一環として行われた口腔診査結果は、「う蝕なし」411人（男子217人、女子194人）、「う蝕あり」80人（男子48人、女子32人）であった。「う蝕なし」「う蝕あり」の定義は調査内容に記す。

調査票は調査対象者全員に配付し、回収率は100%であった。また、有効回答率も100%であったので、今回の解析対象は調査対象と同一集団である。調査票については、調査内容に記す。

2. 調査内容

本研究は、1歳6か月児および3歳児健康診査結果、3歳児健診時のアンケート調査票を用いて、3歳児の口腔診査結果別に比較検討した。

1) 1歳6か月児および3歳児の健康診査結果

1歳6か月児健診結果（表1）から子の性別、子の順位、母乳摂取の有無、哺乳びん使用の有無、行動発達について調査した。1歳6か月児健診結果（表1）および3歳児健診結果（表2）の双方からカウプ指数、昼の主な保育者、健診総合判定結果、健診事後フォローの有無について、また、3歳児健診結果（表2）からアレルギー素因の有無について調査した。

2) 1歳6か月児および3歳児の口腔診査結果

1歳6か月児健診、3歳児健診の一環として、人工照明下でミラー、必要に応じて探針を用い、仰臥位あるいは座位にて口腔診査を実施し、歯牙単位でう蝕有病状況を記録した。1歳6か月児健診結果（表1）および3歳児健診結果（表2）の双方から、萌出歯数、歯みがきの有無、歯の汚れについて調査した。1歳6か月児健診でう蝕が認められず、3歳児健診でもう蝕が認められなかった者を「う蝕なし」、1歳6か月児健診でう蝕が認められず、3歳児健診でう蝕が認められた者を「う蝕あり」とした。

3) アンケート調査票

3歳児健診受付時にアンケート調査票を配布し、3歳児健診前1か月間の様子について回答してもらい、口腔診査終了後に保健所歯科医師が個別に回収した。

調査項目は、表2の一部に示すとおり、家庭環境について祖父母の住まいが同居・徒歩圏、生活習慣について家の中で遊ぶ方が多い、起床・就寝の時間が規則的、食習慣について3食規則的、1日3回以上の甘味飲食、就寝前飲食、歯科保健について仕上歯みがきの有無、歯科の定期健診の有無、フッ素塗布経験2回以上の計9項目である。

3. 解析方法

う蝕発生に関連する要因の解析は、まず、要因毎に各要因を2あるいは3区分し、う蝕発生オッ

表1 1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する1歳6か月時の要因—単変量解析

要 因	カテゴリー	う蝕なし (%)	う蝕あり (%)	オッズ比	95%信頼区間	P値	傾向性検定 によるP値
性 別*	男	217(81.9)	48(18.1)	1.34	0.82-2.18	0.238	
	女	194(85.8)	32(14.2)	1.00			
子の順位*	第1子	269(85.4)	46(14.6)	1.00	0.83-2.33	0.215	0.195
	第2子	118(80.8)	28(19.2)	1.39			
	第3子以上	24(80.0)	6(20.0)	1.46			
母 乳*	いいえ	377(85.3)	65(14.7)	1.00	1.32-4.96	0.005	
	はい	34(69.4)	15(30.6)	2.56			
哺乳びん*	いいえ	350(84.1)	66(15.9)	1.00	0.64-2.30	0.546	
	はい	61(81.3)	14(18.7)	1.22			
上手に歩く*	+	402(83.8)	78(16.3)	1.00	0.24-5.40	0.864	0.938
	±	7(77.8)	2(22.2)	1.15#			
	-	2(100.0)	0 0.0				
小さなものをつまむ*	+	411(83.7)	80(16.3)				
	±	0 0.0	0 0.0				
	-	0 0.0	0 0.0				
名前呼ぶとふりむく*	+	404(83.6)	79(16.4)	1.00	0.09-6.02	0.771	0.705
	±	6(85.7)	1(14.3)	0.73#			
	-	1(100.0)	0 0.0				
意味ある片言を言う*	+	354(83.5)	70(16.5)	1.00	0.46-2.11	0.978	0.594
	±	46(83.6)	9(16.4)	0.99			
	-	11(91.7)	1(8.3)	0.46			
指さしをする*	+	389(83.7)	76(16.3)	1.00	0.31-2.78	0.898	0.580
	±	15(78.9)	4(21.1)	0.93#			
	-	7(100.0)	0 0.0				
スプーンを使える*	+	386(83.5)	76(16.5)	1.00	0.12-2.22	0.368	0.958
	±	20(90.9)	2(9.1)	0.51			
	-	5(71.4)	2(28.6)	2.03			
萌出歯数**	8歯以下	16(80.0)	4(20.0)	1.22	0.39-3.83	0.731	0.819
	9歯~15歯	175(85.0)	31(15.0)	0.87			
	16歯以上	220(83.0)	45(17.0)	1.00			
歯みがき**	はい	353(84.7)	64(15.3)	1.00	0.82-2.81	0.180	
	いいえ	58(78.4)	16(21.6)	1.52			
歯の汚れ**	きれい	42(82.4)	9(17.6)	1.00	0.42-1.95	0.793	0.778
	少しあり	331(83.8)	64(16.2)	0.90			
	汚れ多い	38(84.4)	7(15.6)	0.86			
カウプ指数*	15以下	51(77.3)	15(22.7)	0.69	0.16-2.98	0.616	0.351
	15~19未満	353(85.1)	62(14.9)	0.41			
	19以上	7(70.0)	3(30.0)	1.00			
昼の主な保育者*	母	347(83.4)	69(16.6)	1.00	0.38-10.58	0.409	0.563
	祖父母	5(71.4)	2(28.6)	2.01			
	保育園	59(86.8)	9(13.2)	0.77			
総合判定*	異常を認めず	379(83.5)	75(16.5)	1.00	0.26-3.12	0.857	0.592
	要指導・要観察・ 要精検・要医療	17(85.0)	3(15.0)	0.89			
	治療中	15(88.2)	2(11.8)	0.67			
事後フォロー*	なし	345(83.1)	70(16.9)	1.00	0.37-1.52	0.422	
	あり	66(86.8)	10(13.2)	0.75			

* 1歳6か月児健康診査結果

** 1歳6か月児口腔診査結果

「±」, 「-」のカテゴリーを併合した。

表2 1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する3歳時の要因—単変量解析

要因	カテゴリー	う蝕なし (%)	う蝕あり (%)	オッズ比	95%信頼区間	P値	傾向性検定 によるP値
萌出歯数 ^{bb}	16歯以下	2(50.0)	2(50.0)	5.24	0.73-37.81	0.101	0.357
	17歯~19歯	37(84.1)	7(15.9)	0.99	0.43-2.31	0.984	
	20歯以上	372(84.0)	71(16.0)	1.00			
歯みがき ^{bb}	はい	362(84.4)	67(15.6)	1.00			
	いいえ	49(79.0)	13(21.0)	1.43	0.74-2.79	0.288	
歯の汚れ ^{bb}	きれいな	20(90.9)	2(9.1)	1.00			0.352
	少しあり	387(83.4)	77(16.6)	1.99	0.46-8.69	0.360	
	汚れ多い	4(80.0)	1(20.0)	2.50	0.18-34.67	0.495	
カウプ指数 ^b	15以下	114(84.4)	21(15.6)	0.31	0.07-1.38	0.124	0.488
	15~19未満	292(83.9)	56(16.1)	0.32	0.07-1.38	0.126	
	19以上	5(62.5)	3(37.5)	1.00			
アレルギー要因 ^b	あり	228(83.2)	46(16.8)	1.09	0.67-1.76	0.739	
	なし	183(84.3)	34(15.7)	1.00			
昼の主な保育者 ^b	母	334(82.9)	69(17.1)	1.00			0.212
	祖父母	4(66.7)	2(33.3)	2.42	0.43-13.48	0.313	
	保育園・その他	73(89.0)	9(11.0)	0.60	0.28-1.25	0.171	
総合判定 ^b	異常を認めず	376(83.7)	73(16.3)	1.00			0.791
	要指導・要観察・ 要精検・要医療	18(78.3)	5(21.7)	1.43	0.51-3.98	0.492	
	治療中	17(89.5)	2(10.5)	0.61	0.14-2.68	0.509	
事後フォロー ^b	なし	376(83.6)	74(16.4)	1.00			
	あり	35(85.4)	6(14.6)	0.87	0.35-2.15	0.764	
祖父母同居・徒歩圏 [†]	はい	108(79.4)	28(20.6)	1.51	0.91-2.51	0.112	
	いいえ	303(85.4)	52(14.6)	1.00			
家の中で遊ぶ [†]	はい	179(82.9)	37(17.1)	1.12	0.69-1.80	0.657	
	いいえ	232(84.4)	43(15.6)	1.00			
起床・就寝時間規則的 [†]	はい	303(83.7)	59(16.3)	1.00			
	いいえ	108(83.7)	21(16.3)	1.00	0.58-1.72	0.996	
3食規則 [†]	はい	373(84.0)	71(16.0)	1.00			
	いいえ	38(80.9)	9(19.1)	1.24	0.58-2.69	0.578	
甘味飲食1日3回以上 [†]	はい	133(76.9)	40(23.1)	2.09	1.29-3.39	0.003	
	いいえ	278(87.4)	40(12.6)	1.00			
就寝前飲食 [†]	はい	145(81.5)	33(18.5)	1.29	0.79-2.10	0.310	
	いいえ	266(85.0)	47(15.0)	1.00			
仕上げ歯みがき [†]	はい	353(85.1)	62(14.9)	1.00			
	いいえ	58(76.3)	18(23.7)	1.77	0.98-3.20	0.060	
歯科の定期健診 [†]	はい	235(83.6)	46(16.4)	1.00			
	いいえ	176(83.8)	34(16.2)	0.99	0.61-1.60	0.958	
フッ素塗布2回以上 [†]	はい	110(80.3)	27(19.7)	1.00			
	いいえ	301(85.0)	53(15.0)	0.72	0.43-1.20	0.204	

^b 3歳児健康診査結果

^{bb} 3歳児口腔診査結果

[†] 3歳児健診時のアンケート調査票の結果

ズ比と95%信頼区間(95%CIと表記する)を推定した。次に、両側P値が約0.2前後までの要因をう蝕発生と関連の強い要因として選択し、要因相互の関連性を調整したう蝕発生要因の決定にロジスティック回帰分析を適用した。その際の変数選択基準は同様に両側P値0.2とした。両側P<0.05をもって、統計学的有意と判定した。

なお、これらの解析には、統計ソフトSPSS 9.0J for Windowsを使用した。

III 結 果

1. う蝕発生と関連するリスク要因の単変量解析

1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する1歳6か月時の要因のオッズ比と95%信頼区間を表1に示す。母乳摂取「あり」におけるう蝕発生率は30.6%で、母乳摂取「なし」におけるう蝕発生率14.7%の約2倍であった。母乳摂取「あり」のう蝕発生オッズ比は2.56(95%CI: 1.32-4.96)を示し、有意な関連性がみられた($P<0.005$)。性別「男」、子の出生順位、歯みがき「していない」、昼の主な保育者「祖父母」のう蝕発生オッズ比はいずれも1以上を示すも有意な関連性はなかった。

1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する3歳時の要因のオッズ比と95%信頼区間を表2に示す。1日3回以上の甘味飲食「あり」

におけるう蝕発生率は23.1%で、1日3回以上の甘味飲食「なし」におけるう蝕発生率12.6%の約1.8倍であった。1日3回以上の甘味飲食「あり」のう蝕発生オッズ比は2.09(95%CI: 1.29-3.39)を示し、有意な関連性がみられた($P<0.003$)。祖父母「同居・徒歩圏」、仕上歯みがき「していない」のう蝕発生オッズ比は、それぞれ1.51(95%CI: 0.91-2.51), 1.77(95%CI: 0.98-3.20)を示したが、有意な関連性はなかった。フッ素塗布経験「2回未満」のう蝕発生オッズ比は0.72(95%CI: 0.43-1.20)でう蝕発生とは逆の方向性がみられたが、有意な関連性はなかった。

2. う蝕発生と関連するリスク要因の多変量解析

ロジスティックモデルを用いた多変量解析の結果も、単変量解析の結果と同じ方向性を示した。1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する1歳6か月時の要因のオッズ比と95%信頼区間を表3の一部に示す。母乳摂取「あり」のう蝕発生オッズ比は2.80(95%CI: 1.42-5.57)を示し、有意な関連性がみられた($P<0.003$)。1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する3歳時の要因のオッズ比と95%信頼区間を表3の一部に示す。1日3回以上の甘味飲食「あり」のう蝕発生オッズ比は2.07(95%CI: 1.24-3.43)を示し、有意な関連性がみられた($P<0.005$)。祖父母「同居・徒歩圏」、仕上歯みがき「してい

表3 う蝕発生に関連する要因—ロジスティック回帰分析

要 因	カテゴリー	う蝕なし (%)	う蝕あり (%)	オッズ比	95%信頼区間	P 値
母 乳*	いいえ	377(85.3)	65(14.7)	1.00		
	はい	34(69.4)	15(30.6)	2.80	1.42-5.57	0.003
祖父母同居・徒歩圏†	はい	108(79.4)	28(20.6)	1.44	0.85-2.45	0.173
	いいえ	303(85.4)	52(14.6)	1.00		
甘味飲食1日3回以上†	はい	133(76.9)	40(23.1)	2.07	1.24-3.43	0.005
	いいえ	278(87.4)	40(12.6)	1.00		
仕上げ歯みがき†	はい	353(85.1)	62(14.9)	1.00		
	いいえ	58(76.3)	18(23.7)	1.68	0.90-3.14	0.104
フッ素塗布2回以上†	はい	110(80.3)	27(19.7)	1.00		
	いいえ	301(85.0)	53(15.0)	0.68	0.40-1.16	0.162

* 1歳6か月児健康診査結果

† 3歳児健診時のアンケート調査票の結果

ない」のう蝕発生オッズ比は、それぞれ1.44 (95% CI: 0.85-2.45), 1.68 (95% CI: 0.90-3.14) を示したが、有意な関連性はなかった。フッ素塗布経験「2回未満」のう蝕発生オッズ比は0.68 (95% CI: 0.40-1.16) でう蝕発生とは逆の方向性がみられたが、有意な関連性はなかった。

IV 考 察

本研究において、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関連する要因について、前向き調査の分析から、1歳6か月時に母乳摂取「あり」のう蝕発生オッズ比は、母乳摂取「なし」のう蝕発生オッズ比の2.80倍であった。母乳摂取を継続していることは、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生と強い関連がみられた。今までのわが国における母乳摂取の継続と乳歯のう蝕発生に関する研究を主要な学会誌・雑誌を中心に調査して表にまとめた(表4)^{1~15)}。わが国では、母子保健法に基づいて1歳6か月児健診、3歳児健診が実施されている。そのため、母乳摂取の継続を調査した時期は、1歳6か月時が多い。う蝕の診査時期を1歳6か月とした横断研究では、関連指標としてd(m)ft指数、d(m)fs指数、d(m)f者率(う蝕有病者率)が用いられている。[乳歯列には、小文字が使用されている。d: decayedの略で、現に口腔に存在する未処置のう蝕。m: missing (or extracted) because of cariesの略で、う蝕のために喪失または抜去された過去のう蝕。f: filledの略で、処置された過去のう蝕。dmft指数=平均dmf歯数=(被検者におけるdmf歯の合計)/被検者数。dmfs指数=平均dmf歯面数=(被検者におけるdmf歯面の合計)/被検者数。dmf者率(う蝕有病者率)=(dmfのいずれかの歯を1歯以上所有する者の数)/被検者数×100%。dmfを安心して使えるのは4歳児までである。]一方、表4の一部に示したう蝕の診査時期を3歳とした前向き研究では、関連指標として単変量解析による相対危険度を推定している。疫学調査では交絡因子の調整が必須であり、通常の疫学研究では単変量解析で関連する要因をしばり多変量解析を行う。しかし、表4から今までの文献をみるかぎり、歯科的に考える乳幼児期の家庭環境、生活習慣、歯科保健行動などの潜在的な交絡因子を調整している研究は数少ないが、秋澤ら³⁾は、甘いも

の摂取回数、歯磨き回数で層別して解析している。また、佐久間¹⁰⁾は、重回帰分析によつて交絡因子を調整している。それ以外は林の数量化を利用して文献が目立った。しかし、林の数量化で計算されるレンジ値、カテゴリウエイト等はP値、信頼区間等が計算できず、関連指標の大きさの推定値としては不十分である。本研究においては、著者の知る限りわが国で初めて、ロジスティック回帰分析を適用し交絡因子を調整したオッズ比を推定した。無調整オッズ比と、ロジスティック回帰分析で推定した調整オッズ比の値とでは大きな違いが見られなかったが、調整オッズ比を推定した本研究の結果はこれまでのオッズ比の推定値より適切であると考えられる。

もっとも、本研究の調査対象者は調査期間中に3歳児健診を受けるべき3歳児の70.0%であった。本研究の対象とならなかった乳幼児のう蝕状況と解析対象とした乳幼児のそれが選択バイアスのため異なる可能性があることも否定できないので「推定値の適切さ」に関しては若干割り引いて考える必要があるかもしれない。また、本研究の対象とならなかった乳幼児のう蝕状況がわからないので、その選択バイアスがオッズ比に与える影響の方向性については明言できない。

しかし、これまでの調査結果は適切な推定値とは言えない点はあるものの、1歳6か月時に母乳摂取の継続がある場合は、ほとんどの報告で、有意差のあり・なしにかかわらず、本研究の結果と同じ「う蝕発生との正の関連性」がみられた。したがって、1歳6か月時点でのう蝕予防の観点だけではなく、乳歯列が完成される3歳時点までう蝕発生との関連性が高いことを視野にいたした保健指導を展開することが、1歳6か月児から3歳児のう蝕発生の予防に効果があるものと考えられる。また、この時期まで継続している母乳摂取は、1歳6か月児健診の口腔診査場面においても、ほとんどが就寝前の授乳の習慣化がみられる。授乳は舌を上顎前歯部から口蓋におしあてながら行うので、上顎前歯部の唇側歯頸部と舌側の凹部に糖分が残留する。さらに飲みながら寝てしまうと、その後、口唇が動かないこと、唾液分泌量が減少する理由から自浄作用が落ち、糖分が停滞しやすくなる。一晩中、歯の脱灰しやすい環境が続くことになる。夜間授乳が習慣化している場合は、上

記の状態が毎晩繰り返され、上顎前歯部の唇側歯頸部と舌側の凹部に帯状に歯垢が堆積し、その下の歯面で、初期脱灰の開始が臨床場面でよくみられる。この習慣によるう蝕発生との関連については、今後も調査研究を行っていく必要がある。

1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関わる3歳時の家庭環境、生活習慣、食習慣、歯科保健行動の要因についての分析から、1日3回以上の甘味飲食「あり」のう蝕発生オッズは、1日3回以上の甘味飲食「なし」のう蝕発生オッズの2.07倍であり、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生と強い関連がみられた。

1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生と3歳時の要因については横断研究であり、因果関係の推論は本来困難である。ただし、1日3回以上の甘味飲食「あり」の要因については、う蝕発生（原因）から1日3回以上の甘味飲食「あり」（結果）という方向性は考え難いため、1日3回以上の甘味飲食「あり」（原因）からう蝕発生（結果）と解釈してよいと考えた。

また、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生に関わる3歳時の要因についての分析から、仕上げ歯みがき「なし」のう蝕発生オッズは、仕上げ歯みがき「あり」のう蝕発生オッズの1.68倍であり、有意ではないものの正の傾向性がみられた。低年齢時期の口腔清掃を本人のみに期待することは難しい。う蝕ばかりでなく歯肉炎予防の点からも、保護者への毎晩の仕上げ歯みがきの重要性とその方法について、今後も引き続き歯科保健指導を行う必要性が示唆された。

1歳6か月時から3歳時にかけては、基本的な食習慣・生活習慣が確立する重要な時期であるので、保護者のみならず、子育てを支援していく者で、子どもが健やかに成長していけるよう協力していく必要があると思われる。

今回、1歳6か月時から3歳時にかけてのう蝕発生予防とフッ素塗布経験との関連については結果が明確ではなかった。フッ素塗布がう蝕の治療とともに行われている場合、あるいは、う蝕予防処置として行われた場合が混在していると推察される。

低年齢時期からう蝕が発生すると、乳前歯に限らず、乳臼歯に及ぶ多数歯に広がっていく傾向の者が少なくない。第二乳臼歯のう蝕の状況が隣接

する後続の第一大臼歯のう蝕発生に影響を及ぼすことも報告されており¹⁷⁾、健全な永久歯列を獲得する意味においても、低年齢時期におけるう蝕発生のリスク要因についての適切な歯科保健指導の必要性が示唆された。

本研究は、国立公衆衛生院（現国立保健医療科学院）特別課程疫学統計コースの研究課題として行われた。貴重なご意見、ご指導をいただきました藤田利治先生、三砂ちづる先生、谷畑健生先生ならびに講師の先生方に深く感謝を申し上げます。

（受付 2002.11.19）
（採用 2003.7.18）

文 献

- 1) 神奈川県衛生部地域保健課. かながわう蝕ハイリスク幼児支援事業実施報告書（平成7年度～平成9年度）. 1998.
- 2) 簗輪真澄, 西浦良子, 高峰由希子, 他. 3才児のう蝕の疫学的調査. 北陸公衛誌 1976; 3: 34-38.
- 3) 秋澤より子, 関雅楽子, 旗野脩一, 他. 3歳児のう蝕とう蝕予防法に関する疫学的研究. 公衆衛生 1987; 51: 420-427.
- 4) 長田 斉, 臼田祐子, 佐藤弘美. 相対危険度による1.6歳から3歳までのう蝕罹患性の予測について. 口腔衛生学会雑誌 1989; 39: 610-611.
- 5) 平野慶子, 壺内智郎, 野本知佐, 他. 乳幼児歯科保健に関する経年的研究 第1編 1歳6か月時から2歳時にかけてのう蝕要因の検討. 小児保健研究 1997; 56: 633-637.
- 6) 木村恵子, 長田 斉, 矢澤正人, 他. 1歳6か月児歯科健康診査の乳歯う蝕罹患分類におけるO₁, O₂型の判定基準に関する研究. 口腔衛生学会雑誌 1997; 47: 204-212.
- 7) 久保田節子, 川崎浩二, 飯島洋一, 他. 1歳6か月児のう蝕有病に関する要因. 口腔衛生学会雑誌 1991; 41: 192-205.
- 8) 河端邦夫, 宮城昌治, 笹原妃佐子, 他. 保健所における母子歯科保健 I. 1歳6か月時の生活環境と3歳時のう蝕罹患状況との関連について. 口腔衛生学会雑誌 1992; 42: 101-108.
- 9) 西 基, 三宅浩次, 乙井秀人, 他. 札幌市豊平区における乳幼児のう蝕罹患 第二報 う蝕発生に関与する因子の相対危険度. 小児保健研究 1992; 51: 645-648.
- 10) 佐久間汐子. 乳歯う蝕の罹患状況に関する疫学的研究. I. 3歳児う蝕の多寡に関わる要因分析. 口腔衛生学会雑誌 1990; 40: 678-694.
- 11) 山本誠二, 新谷智佐子, 中村隆子, 他. 長期の母乳授乳が乳幼児口腔内状態および生活習慣に及ぼす

表4 母乳と乳歯における

番号	著者	研究デザイン	例数	母乳+・-の調査時期	う蝕の指標	全対象者のう蝕有病状況
1	神奈川県(1998) (報告書)	後向き 後向き 後向き 後向き 後向き 後向き 後向き	723 633 717 629 721 631 記載なし	1歳 1歳 1歳(夜間授乳) 1歳(夜間授乳) 1.2歳(夜間授乳) 1.2歳(夜間授乳) 1.2歳(夜間授乳)	対照群：う蝕無し ケース群：合計2点以上 C ₀ ：0.5点 ^{b)} C：1点	
2	箕輪眞澄, 他 (1976)(原著)	後向き	323 (C(+):255)	6か月 6か月	う蝕有病者率 dft指数	[3歳児] う蝕有病者率=79.8% dft-index=4.3
3	秋澤より子, 他 (1987)(研究)	後向き	425	1歳	dft指数 う蝕有病者率	[3歳児] う蝕有病者率=41.4% dft-index=2.05
4	長田 斉, 他 (1989)(速報)	前向き 前向き	1,241 1,241	1.6歳(離乳未完了) 1.6歳(離乳未完了のみ)	df者率 df者率	[3歳児] う蝕有病者率=36.8%
5	平野慶子, 他 (1997)(研究)	横断 前向き	501 281	1.6歳 1.6歳	う蝕有り・無し う蝕有り・無し	[1.6歳児] う蝕有病者率=8.7% dmft-index=0.27 [2歳児] う蝕有病者率=18.6% dmft-index=0.7
6	木村恵子, 他 (1997)(原著)	前向き	東京 N 保健所 (330) 北海道 I 保健所 (300)	1.6歳(就寝時の授乳)	う蝕有病者率	[3歳児] <東京 N 保健所> う蝕有病者率=31.8% dmft-index=1.3 <北海道 I 保健所> う蝕有病者率=42.4% dmft-index=2.0
7	久保田節子, 他 (1991)(原著)	横断 横断 横断	1,622 1,444 1,444	1.6歳 1.6歳 1.6歳	dmft指数 dmf者率 う蝕有り・無し う蝕有り・無し	[1.6歳児] う蝕有病者率=7.8% dmft-index(Mean±S.D.) =0.2±0.9
8	河端邦夫, 他 (1992)(原著)	後向き 後向き	875 875	1.6歳 1.6歳	dmft指数 dmf歯数	[1.6歳児] う蝕有病者率=4.5% dmft-index(Mean±S.D.) =0.11±0.60 [3歳児] う蝕有病者率=49.8% dmft-index(Mean±S.D.) =2.37±3.49
9	西 基, 他 (1992)(報告)	前向き 前向き	1,152 1,152	1歳 1.6歳	う蝕有病者率 う蝕有病者率	[3歳児] う蝕有病者率=55.0%
10	佐久間汐子 (1990)(原著)	後向き 後向き 後向き 後向き	286 286 286 286	1.6歳 1.6歳 授乳期間 ^{h)} 授乳期間 ^{h)}	dmf歯数 dmf歯面数 dmf歯数 dmf歯面数	[1.6歳児] う蝕有病者率=7.3% dmft-index(Mean±S.D.) =0.22±0.85 [3.6歳児] う蝕有病者率=62.2% dmft-index(Mean±S.D.) =3.64±4.26

う蝕発生に関する文献^{a)}

う蝕の診査の時期	(指標)	関連性の指標とその推定値(値)	(P値)	方 法
年齢限定なし	オッズ比	3.806	$P < 0.001$	χ^2 検定
1.6~2 歳	オッズ比	3.603	$P < 0.001$	χ^2 検定
年齢限定なし	オッズ比	4.133	$P < 0.001$	χ^2 検定
1.6~2 歳	オッズ比	3.885	$P < 0.001$	χ^2 検定
年齢限定なし	オッズ比	4.528	$P < 0.001$	χ^2 検定
1.6~2 歳	オッズ比	4.347	$P < 0.001$	χ^2 検定
1.6~2 歳 or 年齢限定なし	レンジ値 ^{c)}	0.8112	記載なし	林の数量化理論Ⅱ類 (多変量解析)
3 歳	オッズ比 ^{d)}	2.03 (母乳/人工) (95%CI : 0.99-4.18)	$P > 0.05$	逆正弦変換法 or χ^2 検定
3 歳	平均値の差	0.4 (母乳-人工)	$P > 0.05$	正規検定
3 歳	平均値の差	記載なし	$P < 0.05^e)$	t 検定
	割合の差	記載なし	$P < 0.05^e)$	χ^2 検定
3 歳	相対危険度	1.34	$P < 0.01$	記載なし
3 歳	相対危険度	1.52	$P < 0.05$	記載なし
1.6歳	オッズ比 ^{d)}	5.42 (95%CI : 2.80-10.48)	$P < 0.01$	χ^2 検定
2 歳	オッズ比	記載なし	記載なし	χ^2 検定
3 歳	相対危険度	東京 N 保健所 1.49 (95%CI : 1.07-2.07) 北海道 I 保健所 1.51 (95%CI : 1.13-2.03)	0.04 0.01	χ^2 検定 χ^2 検定
1.6歳	平均値の差	0.4 (母乳 なし 0.2±0.83 ^{d)} あり 0.6±1.28 ^{d)})	$P < 0.01$	Kruskal-Wallis の順位検定
	割合の差	13.7 (母乳 なし 6.6% あり 20.3%)	$P < 0.01$	χ^2 検定
1.6歳	レンジ値 ^{c)}	0.956	記載なし	林の数量化理論第Ⅱ類
1.6歳	カテゴリーウエイト ^{c)}	(母乳 なし 負 あり 正)	記載なし	林の数量化理論第Ⅱ類
3 歳	平均値の差	1.33 (母乳 なし 2.27±3.41 ^{d)} あり 3.60±4.22 ^{d)})	$P < 0.01$	t 検定
3 歳	カテゴリースコア ^{c)}	(母乳 なし -0.45 あり 0.04)	記載なし	林の数量化理論第Ⅰ類
3 歳	相対危険度	1.33	$P < 0.05$	χ^2 検定
3 歳	相対危険度	1.32	$P < 0.05$	χ^2 検定
3.6歳	授乳方法 ^{b)} では 偏相関係数	(全顎) -0.153, (上顎前歯部) -0.125, (臼歯部) -0.092, (第一乳臼歯) -0.101	$P < 0.05$ $P > 0.05$	段階式重回帰分析 段階式重回帰分析
3.6歳	偏相関係数	(頬舌側面) -0.127 (小窩裂溝) -0.104	$P < 0.05$ $P > 0.05$	段階式重回帰分析 段階式重回帰分析
3.6歳	授乳期間 ^{b)} では 偏相関係数	(全顎) 0.143 (上顎前歯部) 0.162, (臼歯部) 0.171, (第一乳臼歯) 0.221	$P < 0.05$ $P < 0.01$	段階式重回帰分析 段階式重回帰分析
3.6歳	偏相関係数	(頬舌側面) 0.142 (小窩裂溝) 0.188	$P < 0.05$ $P < 0.01$	段階式重回帰分析 段階式重回帰分析

表4 母乳と乳歯における

番号	著者	研究デザイン	例数	母乳+・-の調査時期	う蝕の指標	全対象者のう蝕有病状況
11	山本誠二, 他 (2001)(原著)	横断	189	1.6歳	う蝕有病者率	[1.6歳児]
		横断	189	1.6歳	dmft 指数	う蝕有病者率=9.0%
		横断	189	1.6歳	平均カリオスタット値 ^{b)}	dmft-index=0.26
		後向き	189	1.6歳	う蝕有病者率	[2歳児]
		後向き	189	1.6歳	dmft 指数	う蝕有病者率=20.9%
		後向き	189	1.6歳	平均カリオスタット値 ^{b)}	dmft-index=0.82
12	西村 康, 他 (1984)(原著)	前向き	127(仙台)	3か月	う蝕有病者率	[1.6歳児]
		前向き	192(横須賀)	3か月	う蝕有病者率	<う蝕有病者率>
		前向き	129(徳島)	3か月	う蝕有病者率	仙台 11.0%
		前向き	127(仙台)	3か月	dft 指数	横須賀 13.5%
		前向き	192(横須賀)	3か月	dft 指数	徳島 3.9%
		前向き	129(徳島)	3か月	dft 指数	<dft-index>
		前向き	127(仙台)	3か月	dfs 指数	仙台 0.36
		前向き	192(横須賀)	3か月	dfs 指数	横須賀 0.28
		前向き	129(徳島)	3か月	dfs 指数	徳島 0.10
13	金 末子, 他 (1997)(原著)	横断	1,641	1.6歳	う蝕罹患傾向 I 群: う蝕を有しない児 (1,504人) II 群: C ₀ のみ有する児 (60人) III 群: C ₁ 以上のう蝕を 有する児(77人)	[1.6歳児] う蝕有病者率=4.7% dft-index(Mean±S.D.) =0.14±0.70
14	川口陽子(1991) (原著)	後向き	204	9~18か月(断乳時期)	dmft 指数	[3歳児] う蝕有病者率=36.4% dft-index=1.46
		後向き	157	1.6歳(就寝時の授乳)	dmft 指数	
15	日野出大輔, 他 (1988)	後向き	543	過去(授乳状態)	dmf 者率	[3歳児] う蝕有病者率=56.5% dmft-index=3.12
		後向き	543	~3歳(就寝時の授乳)	dmf 者率	
		後向き	543	過去(授乳状態)	dmf 者率	
		後向き	543	~3歳(就寝時の授乳)	dmf 者率	
		後向き	543	過去(授乳状態)	dmft 指数	
		後向き	543	~3歳(就寝時の授乳)	dmft 指数	
15		後向き	543	過去(授乳状態)	dmft 指数	
		後向き	543	~3歳(就寝時の授乳)	dmft 指数	
16	溝口恭子, 他 (2003)	前向き	491	1.6歳	う蝕有り・無し	[3歳児] う蝕有病者率=16.3%

a) 引用文献および本研究の調査結果を表にした。表中の番号1~15は引用文献の番号を表し、番号16は本研究の内容を示した。

b) C₀: 白濁などう蝕の初期病変であるが臨床的にう蝕と認められない。C: 臨床的に明らかなう蝕。C₀を0.5点, Cを1点とし、合計で2点以上の者をケース群とした。

c) レンジ値, カテゴリーウエイト, カテゴリースコアは, 正(+)の方がう蝕ありの方向に影響する。

d) 文献から関連性の指標と95%信頼区間を推定し, 計算して求めた値を示した。

e) 男子のみ, 女子では有意差なし。

f) dmft 指数について平均値±SDを表した。

g) 授乳方法: 1歳6か月児健診時における授乳方法。カテゴリーは「母乳のみ 1」「母乳>哺乳びん 2」「母乳<哺乳びん 3」「哺乳びんのみ 4」に分類。

う蝕発生に関する文献^{a)} (つづき)

う蝕の診査の時期	(指標)	関連性の指標とその推定値(値)	(p 値)	方 法
1.6歳	割合の差	6.9 (断乳群 ⁱ⁾ 8.3% 母乳群 ^{j)} 15.3%)	0.323	Fisherの直接法
1.6歳	平均値の差	0.33(断乳群 ⁱ⁾ 0.22 母乳群 ^{j)} 0.55)	0.198	t 検定
1.6歳	2 群の差	0.28(断乳群 ⁱ⁾ 1.49 母乳群 ^{j)} 1.77)	0.016	Mann-Whitney の U 検定
2 歳	割合の差	14.9(断乳群 ⁱ⁾ 15.4% 母乳群 ^{j)} 30.3%)	0.043	χ^2 検定
2 歳	平均値の差	0.96(断乳群 ⁱ⁾ 0.53 母乳群 ^{j)} 1.49)	0.030	t 検定
2 歳	2 群の差	0.17(断乳群 ⁱ⁾ 1.53 母乳群 ^{j)} 1.70)	0.166	Mann-Whitney の U 検定
1.6歳	割合の差	(う蝕有病者率 母乳16.7%, 人工乳9.1%, 混合乳 7.0%)	$p > 0.05$	χ^2 検定
1.6歳	割合の差	(う蝕有病者率 母乳12.7%, 人工乳7.3%, 混合乳18.8%)	$p > 0.05$	χ^2 検定
1.6歳	割合の差	(う蝕有病者率 母乳 5.1%, 人工乳2.4%, 混合乳 4.1%)	$p > 0.05$	χ^2 検定
1.6歳	平均値の差	(母乳 2.75, 人工乳 2.00, 混合乳 5.00)	$p > 0.05$	t 検定
1.6歳	平均値の差	(母乳 2.22, 人工乳 1.33, 混合乳 2.13)	$p > 0.05$	t 検定
1.6歳	平均値の差	(母乳 4.00, 人工乳 2.00, 混合乳 1.50)	$p > 0.05$	t 検定
1.6歳	平均値の差	(母乳 5.75, 人工乳 2.50, 混合乳 10.25)	$p > 0.05$	t 検定
1.6歳	平均値の差	(母乳 3.66, 人工乳 1.33, 混合乳 2.06)	$p > 0.05$	t 検定
1.6歳	平均値の差	(母乳 10.00, 人工乳 2.00, 混合乳 1.50)	$p > 0.05$	t 検定
1.6歳	割合の差	0.7(Ⅱ群 - Ⅰ群)(授乳(+)) Ⅰ群19.7%, Ⅱ群19.0%, Ⅲ群51.3%) 31.6(Ⅲ群 - Ⅰ群) 32.3(Ⅲ群 - Ⅱ群)	$p > 0.05$ $p < 0.01$ $p < 0.01$	χ^2 検定 χ^2 検定 χ^2 検定
3 歳	相関係数	0.199 断乳時期 3 歳児の dmft 指数 ~ 9 か月 0.86 ± 1.52 歯 10~12か月 1.07 ± 2.34 歯 13~15か月 1.33 ± 1.97 歯 16~18か月 2.95 ± 4.16 歯	$p < 0.01$	t 検定
3 歳	平均値の差	1.18	$p < 0.01$	t 検定
3 歳	割合の差	0.9 (母乳 - 哺乳びん) 7.0 (哺乳びん - 母乳と哺乳びんの両方) 7.9 (母乳 - 母乳と哺乳びんの両方)	$p > 0.05$ $p > 0.05$ $p > 0.05$	χ^2 検定 χ^2 検定 χ^2 検定
3 歳	割合の差	14.8(就寝時の授乳 なし 54.6%, あり 69.4%)	$p < 0.05$	χ^2 検定
3 歳	カテゴリースコア ^{c)}	(母乳 0.263, 哺乳びん 0.272, 両方 -0.307)	$p < 0.01$	林の数量化理論第Ⅱ類
3 歳	カテゴリースコア ^{c)}	(就寝時の授乳 なし -0.128, あり 0.836)	$p < 0.01$	林の数量化理論第Ⅱ類
3 歳	平均値の差	0.11(母乳 - 哺乳びん) 0.82(哺乳びん - 母乳と哺乳びんの両方) 0.93(母乳 - 母乳と哺乳びんの両方)	$p > 0.05$ $p > 0.05$ $p > 0.05$	t 検定 t 検定 t 検定
3 歳	平均値の差	(母乳 3.59 ± 4.76 ^{l)} , 哺乳びん 3.48 ± 4.70 ^{l)} , 両方 2.66 ± 3.81 ^{l)})	$p > 0.05$	分散分析
3 歳	平均値の差	1.59	$p < 0.05$	t 検定
3 歳	平均値の差	1.59(就寝時の授乳 なし 2.91 ± 4.19 ^{l)} , 4.19 ^{l)} , あり 4.50 ± 5.08 ^{l)})	$p < 0.01$	分散分析
3 歳	カテゴリースコア ^{c)}	(母乳 0.337, 哺乳びん 0.565, 両方 -0.535)	$p < 0.01$	林の数量化理論第Ⅰ類
3 歳	カテゴリースコア ^{c)}	(就寝時の授乳 なし -0.197, あり 1.290)	$p < 0.01$	林の数量化理論第Ⅰ類
3 歳	オッズ比	2.80(95%CI: 1.42-5.57)	0.003	ロジスティック回帰分析

^{b)} 授乳期間：母乳栄養の場合は断乳した時期，混合・人工栄養の場合は哺乳びんの使用を中止した時期であり，生後より，授乳習慣を完全に中止するまでの期間。

カテゴリーは「12か月まで 1」「16か月まで 2」「24か月まで 3」「24か月を越えて 4」に分類。

ⁱ⁾ 断乳群：1歳6か月時に母乳不摂取および哺乳ビン不使用のもの(n=156)。

^{j)} 母乳群：1歳6か月以後は哺乳ビンを使用せず，かつ1歳6か月時に母乳を摂取していたもの(n=33)。

^{k)} カリオスタット：口腔内より歯垢の採取を行った滅菌綿棒をアンプルに投入し37°Cで48時間培養後，色見本を参考に7段階評価にて判定するう蝕活動性試験法。

^{l)} 研究デザインについて：文献に記載されていない場合は，本文中から推測した。

- 影響について. 小児歯科学雑誌 2001; 39: 884-889.
- 12) 西村 康, 内村 登, 長谷則子, 他. 1歳6か月
児歯科健診に関する研究 — 1歳6か月までの食生活
とう蝕罹患との関係(1) —. 小児歯科学雑誌
1984; 22: 321-332.
- 13) 金 末子, 壺内智郎, 東 知宏, 他. 乳幼児にお
ける初期う蝕の縦断的研究. 小児歯科学雑誌 1997;
35: 447-452.
- 14) 川口陽子. 乳幼児の歯科保健指導の有用性に関す
る研究 — 保健所の歯科保健事業への参加と3歳児
のう蝕罹患について —. 口腔病学会雑誌 1991; 58:
650-669.
- 15) 日野出大輔, 嶋田順子, 小原英司, 他. 3歳児の
乳歯う蝕罹患に関する要因の分析. 口腔衛生学会雑
誌 1988; 38: 631-640.
- 16) 厚生労働省通知(雇児母発第0115001号)「母子健
康手帳様式の改正について」
- 17) 井後純子. 第二乳臼歯のう蝕有病状況と後続第一
大臼歯のう蝕有病状況との関連に関する6年間のコ
ホート研究. 公衆衛生研究 1998; 47: 269-271.

STUDY ON FACTORS FOR CARIES AND INFANT FEEDING CHARACTERISTICS IN CHILDREN AGED 1.5~3 YEARS IN A KANTO URBAN AREA

Kyoko MIZOGUCHI*, Katsumaro KURUMADO^{2*}, Toshiro TANGO^{3*}, and Masumi MINOWA^{4*}

Key words : cariogenesis, risk factors, logistic regression analysis, long-term maternal feeding, sweet intake more than 3 times a day

Purposes Generally, the incidence of caries in infants is decreasing, but the volume for children age 3 at Nakahara Ward in Kawasaki City is nearly 5 times higher than that of children at one year and 6 months of age (age 1.5). Here, we investigated the risk factors for cariogenesis during the period from age 1.5 till age 3, focusing on the household environment, lifestyle, diary habits and dental hygiene behavior.

Methods A total of 491 children who had no caries at periodical health check at age 1.5 were chosen as subjects from those undergoing health check at our Public Health Center. The health check data at ages 1.5 and age 3 along with findings from the questionnaire survey at age 3 were analyzed by with reference to the presence or absence of caries in children at age 3. Odds ratios and 95% confidence intervals (CI₉₅) were first estimated for each risk factor to identify those highly correlated to cariogenesis. Then, logistic regression analysis was performed after adjustment for mutual correlation among the factors.

Results The risk factors significantly correlated to cariogenesis during ages 1.5~3 were maternal feeding at age 1.5 (Odds ratio: 2.80, CI₉₅: 1.42~5.57) and sweet intake of sweets 3 times or more everyday at age 3 (Odds ratio: 2.07, CI₉₅: 1.24~3.43). Moreover, the lack of nightly teethbrushing by parents appeared linked with cariogenesis, (Odds ratio: 1.68, CI₉₅: 0.90~3.14), albeit without statistical significance.

Conclusion The present results indicate that caries is likely to be increased when maternal feeding is prolonged to age 1.5 and by consumption of sweets more than 3 times a day at age 3.

* District Health and Welfare Section, Kawasaki-City Nakahara Health and Welfare Center

^{2*} President of Kawasaki City College of Nursing (Former Head of Kawasaki-City Nakahara Public Health Center)

^{3*} Director, Department of Technology Assessment and Biostatistics, National Institute of Public Health

^{4*} Director, Department of Epidemiology, National Institute of Public Health