

調査報告

上水道弗素化の齲蝕予防効果に関する調査報告

序 言

齲蝕抑制の公衆歯科衛生的施策として、上水道弗素化によって、給水地区の全住民の齲蝕抑制を図ろうとする計画は、米国においてははじめられ、今日ではかなり広く行なわれ、その抑制機序および臨床的効果についても多くの業績がだされている。米国以外の国においても試験的には実施されているが、米国においては、すでに実験段階から実施段階に移行したと考えられている。しかしこの施策を推進するについては全く反対がないというわけではない。

わが国においては、1952年2月から、京都市山科地区において試験的上水道弗素化が行なわれ、厚生省科学研究として京都大学美濃口玄教授らによって、それについての追及が行なわれた。

弗化物の応用による齲蝕抑制機序についても多くのひとびとの業績が発表あり、山科地区の住民殊にその学童生徒についての齲蝕抑制効果についても、京都大学美濃口教授の指導の下にその成果が発表されているが、米国におけるものとはほぼ同様であると考えられている。

しかし、わが国民の生活環境、食習慣等はかなり米国とは異なっており、従って上水道弗素化による齲蝕抑制効果ならびに、これに起因する他の条件の変化などについては、さらに検討を要する

口腔衛生学会上水道弗素化調査委員会*

という見解をとるひとびともあって、上水道弗素化の有用性についての基本的な立場はわが国では必ずしも確立されていない。

この問題は、わが国の口腔衛生の方向をきめて行く場合にもきわめて重要でもあるので、日本歯科医師会は、口腔衛生学会に対し、それらの基本的態度を決定するための意見を求めてきた。

本学会は、これらの要請に応じて、検討を行ない、学会独自の立場からの現地調査を行なったので、ここにその報告をしようとするものである。

I. 上水道弗素化に関する調査委員会設置までの経過

齲蝕抑制施策として上水道弗素化の有用性について、基本的にどのように考えるべきかについて1959年8月、日本歯科医師会会長は、口腔衛生学会に対し諮問してきた。本学会はこの諮問に対して、同年10月26日、上水道弗素化ならびに、弗化物による齲蝕抑制に関する研究を行っていた主なひとびとの参集を求めて、協議会を行なって、検討した。

この協議会は、東京医科歯科大学において行なわれ、まず京都大学美濃口玄から、山科地区における上水道弗素化の齲蝕予防効果についての研究の概要について説明があり、これを中心にして討議を行なった。

その結果、できれば、この協議会として、現地調査を行ない、その結果をまとめて結論をだすことを決定し、その実施については、岡本会長に一任された。

さらに越えて1960年4月、この問題について、

* 生田 信保* 岡田 治夫、岡田昭五郎、岡本 清纒
大西 栄蔵、大西 正男、北 博正、榑原悠紀太郎
茂田 貫一、島田 義弘、須賀 昭一、副島 侃二
竹内 光春、坪根 哲郎、荷宮 文夫、丹羽 輝男
野口 俊雄、福島万寿雄、松村 敏治、森本 基
柳生 嘉雄 (五十音順)

日本歯科医師会会長は、新しく機構の改革が行なわれた日本歯科医学会会長に対して、同様の諮問をだし、同学会会長は口腔衛生学会に対し諮問を移牒したので、本学会は、さきの協議会で決定した方針にもとづいて、特別な調査委員会を設けることとなり、次の21名のかたがたを委員に指名した(五十音順)。

生田信保, 岡田治夫, 岡田昭五郎, 岡本清纒, 大西栄蔵, 大西正男, 北博正, 榊原悠紀田郎, 茂田貫一, 島田義弘, 須賀昭一, 副島侃二, 竹内光春, 坪根哲郎, 荷宮文夫, 丹羽輝男, 福島万寿雄, 松村敏治, 森本基, 柳生嘉雄

この委員会で、答申の方針について討議し、委員会として、現地調査を行なうことをきめ、その方法、内容、期日、調査班員、調査項目などの大綱をきめ、次のような現地調査班員を指名した(五十音順)。

班 長 榊原悠紀田郎

班 員 岡田昭五郎, 石井俊文, 島田義弘, 坪根哲郎, 森本 基

委員会は、現地調査班に対して、この調査の重要性に鑑みて、複数検査者による齲蝕ならびに白濁様歯牙の検出基準統一についてはとくに留意するとともに、調査実施上にも、それらの点から生ずる結果の変異をなるべく少くするように指示した。

II. 調査方法

この調査においては、その対象地区として、わが国唯一の上水道弗素化地区である京都市東山区の山科地区を選び、その対照地区としては、同地区と上水道の水源を全く同じくし、自然ならびに社会環境がきわめてよく似ていると考えられる京都市左京区修学院地区を選定した。この地区は山科地区上水道弗素化以来、対照地区として選ばれてきたものである。

この委員会は、まず現地の概況を把握するため、委員を同地に派遣して、調査方法の検討の資料を収集し、その資料を基礎として、次のように調査方法を決定した。

1. 現地調査時期

1961年2月16日より同月21日までの6日間

2. 調査対象

山科、修学院両地区の、小、中学校生徒児童中次の条件に合致するもののみを厳重に選定する。

- i 両地区にそれぞれ生れ、ひきつづいてその地区に住んでいるもの。
- ii 山科地区の場合は、途中で、上水道水給水区域の変更があったことがわかっていたので、(1)の条件に合致したもので、このため弗素化上水道給水の中断などのみとめられた地域に住んでいた者は除く。

また、山科地区においては、給水地域内であっても、家庭においては、常用飲料水として井水を用いているものは、その旨を調査するとともに修学院地区についても同様のものを調査した。

以上の結果、表1のように、調査対象人員は、山科地区において2,687名、修学院地区において1,479名、計4,166名であった。

表1 山科と修学院との調査予定人員

山 科			修 学 院		
学校名	家庭で常用している飲料水		学校名	家庭で常用している飲料水	
	水道水	井水		水道水	井水
山階小学校	485	157	修学院第一小学校	589	136
鏡山小学校	417	66	修学院第二小学校	320	13
音羽小学校	222	124	修学院中学校	467	75
勸修小学校	218	130			
藤尾小学校	37	33			
山科中校	667	225			
計	2,046	735	計	1,376	224

3. 現地調査項目

現地調査において調査された項目は、次のとおりである。

- i) 歯牙の存否(乳、永久歯)
- ii) 齲蝕進行程度

乳歯について、乳前歯は、歯牙の状況を、乳臼歯は、齲蝕罹患部位または処置部位を歯面別に検出し、その進行程度を $C_1 \sim C_4$ で印記した。

永久歯について、すべての歯牙を歯面別にし、齲蝕罹患または処置の状況を検出するとともに、その齲蝕の進行程度を $C_1 \sim C_4$ で表現した。

iii) 歯牙の喪失

歯牙の喪失は、とくにその由来は追及せず、単に存否のみを検出した。

iv) 白濁様歯牙

後にのべる検出基準に従って、白斑、白濁をもつ歯牙をすべて、検出し、斑状歯検出基準(厚生省)に示した $M_1 \sim M_3$ および B の分類を用いた。

4. 検査方法

のちにのべるように検出基準の統一については、この調査においてはとくに重要視し、事前に特別な訓練を行なったが、用いられた検査方法は 18.8 鋼歯科用探針 No. 6 および歯鏡を用いた。被検児童生徒はあらかじめ歯口清掃について指示し、現場に歯ブラシを用意して、歯口の清掃を行なわせ、自然光線下において、視診および触診によった。

また検診に当っては、各被検学校、被検学級を、班員全員が同時に行なって、均分化を図った。

記録は調査の全期間、同一検査者に同一記録者を組合せるようにし、記録による過誤の減少を図るとともに、検診直後記録の整理を直ちに行なつて、記録の正確を期した。

III. 検出基準統一についての準備

複数検査者による集団の口腔検査成績を検討する場合、その検出に用いられた基準を吟味しておくことは、一方において、その結果を他と比較する場合にきわめて重要であるばかりでなく、他方において、検査者間の検出基準のばらつきを少なくする点においても、重要なことである。

この調査においては、対象地区の口腔内所見を

できるだけ厳密に比較するためには、その検出所見の客観性についての十分な保証を得ることがもっとも重要な点であると考えられて、調査委員会は、現地調査班に対して、とくにこの点についてつよく要望した。

この要請にもとづいて、現地調査班は、次のようにして検出基準統一のための準備を行なった。

まず現地調査の場合の条件として、次のことを想定した。

1. 被検者はあらかじめ、口腔内清掃について指示を与えられ、それに従えるものとする。
2. 光源は自然光によるものとする。
3. 検査に用いられる手段は、歯科用探針および歯鏡による視診および触診とする。
4. X線写真などの補備的手段は用いないこととする。
5. 齲蝕およびその処置状況は、歯牙別、歯面別に観察、記録するものとする。

この条件下では、齲蝕および、斑状歯様変化の検出にあたって、病理組織学的所見との完全な一致はのぞむべくことのないことは明らかであるので、確実に齲蝕病変をもつと思われるもので、この条件で検出されるもののみを、検出するという基本的立場をとった。

このような立場から、現地調査班員による検出基準統一のための訓練を行なった。

1. 抜去歯牙による検出基準統一のための訓練

齲蝕初期病変の検出に、多くの問題があることが予想されたので、現地調査班員は、その基準統一のために、まず、初期病変をもつ歯牙を含む種々な抜去歯牙について、各自の基準に従って診断を行ない、その所見について討議を行なうとともに、現地調査で採択すべき検出基準の設定を検討した。

抜去歯牙による検出基準設定の検討を数回行なったのち、齲蝕初期病変の検出に当っては、歯牙表面の実質的欠損の存在の確認を主眼とし、歯牙表面の色調、色沢の変化は参考として行なうべきであるという結論に達し、次のような検出基準を設定した。

C1°. 齶蝕によると思われる変化で、実質欠損の確認できるもの。

小窩裂溝の場合には探針の陥入だけでなく、除去に当つてわずかに抵抗を感じる、いわゆる „ Sticky fissure ” はその部位に当然歯質の崩壊が存在するはずであるという立場で、C1°に入れる。また平滑面の場合には、表面の歯牙実質の欠損を探針で確認できたもののみをC1°とする。

単に色調の変化だけではこの中に入れない。

C2°. 罹患象牙質の存在を確認できるもの、齶窩に挿入した探針が象牙質に達しているもの。

C3°. 齶蝕による歯冠の崩壊が 1/3 以上に及ぶもの、または歯髄死が確認できるもの。

C4°. 歯冠の 2/3 以上が崩壊しているもの、または、保存不可能なことが明らかであるもの。

これらの基準設定にともなって、用うべき探針の先端の統一が必要とされ、18.8鋼 No. 6 の探針を用い、1つの探針で検査される人員の限界を10名とし、それ以上のときは先端を砥ぐようにきめた。これは調査期間中厳重に守られた。

この基準に従って班員の訓練を行った結果、ほとんど一致することがたしかめられた。

2. 予備的口腔検査による訓練

抜去歯牙による班員の検出基準の統一が図られたので、現地調査とほぼ同一の条件下における統一を図るため、横浜市某小学校第4学年児童20名について、班員全員によって、記録者を附して口腔検査を実施し、そのまま現地において、検出基準の統一についての討議を行なったところ、満足すべき結果を得た。

なお、斑状歯様歯牙の検出に当っては、この調査においては、視診以外に準拠すべき検出手段がないので、歯牙表面にあらわれた白濁様変化はすべてその存在をみとめた場合に検出するという立場をとった。そして、それが部分的である場合をM₁、全歯表面にわたる不透明化、または白濁している場合をM₂、さらにこれにともなう実質欠損

表 2 山科と修学院との調査した人員

山 科			修 学 院		
学校名	家庭で常用している飲料水	水道水	学校名	家庭で常用している飲料水	水道水
	井水	井水		井水	井水
山階小学校	466	156	修学院第一小学校	588	129
鏡山小学校	399	61	修学院第二小学校	293	0
音羽小学校	220	121	修学院中学校	418	51
勸修小学校	210	121			
藤尾小学校	36	31			
山科中学校	653	213			
計	1,984	703	計	1,299	180

表 3 山科と修学院との調査人員と歯数

調査学年, 地名	小1		2		3		4		5		6		中 1		2		3		
	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	
人 員	水道水	179	109	116	65	178	118	234	155	295	196	329	238	289	178	216	130	148	110
	井水	57	8	61	21	77	15	74	24	102	22	119	39	85	19	79	19	49	13
	計	236	117	177	86	255	133	308	179	397	218	448	277	374	197	197	149	197	123
乳 歯 数	水道水	2383	1580	1357	703	1507	886	1190	793	769	400	289	200	132	34	39	23	7	5
	井水	898	104	668	235	753	123	361	120	296	60	109	43	23	10	8	6	0	10
	計	3281	1684	2025	938	2260	1009	1551	913	1065	460	398	243	155	44	47	29	7	15
永 久 歯 数	水道水	1499	891	1320	756	2624	1737	4238	2826	6552	4451	8352	6023	7727	4852	5951	3568	4112	3041
	井水	437	67	751	251	1059	217	1375	452	2260	495	3085	984	2291	507	2190	523	1360	354
	計	1936	958	2071	1007	3683	1954	5613	3278	8812	4946	11437	7007	10018	5359	8141	4091	5472	3395

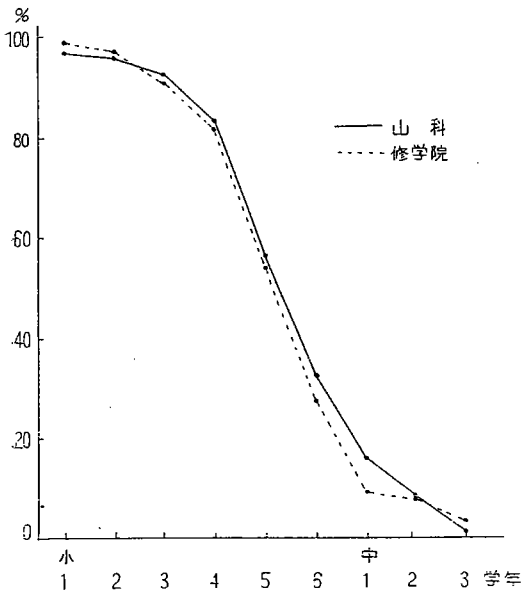


図1 山科と修学院との総合 def 者率

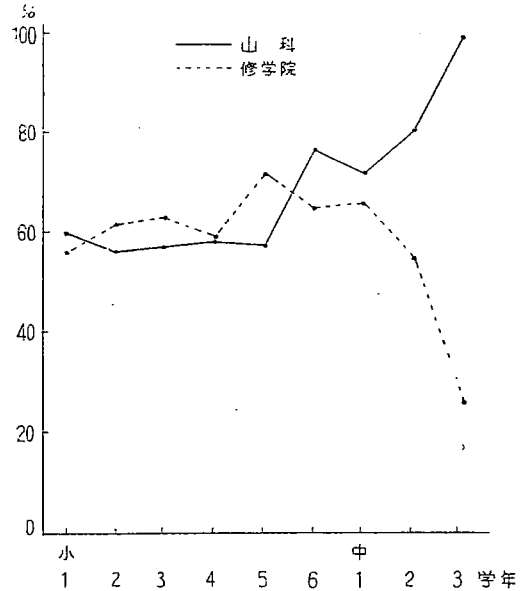


図3 山科と修学院との総合 def 歯率

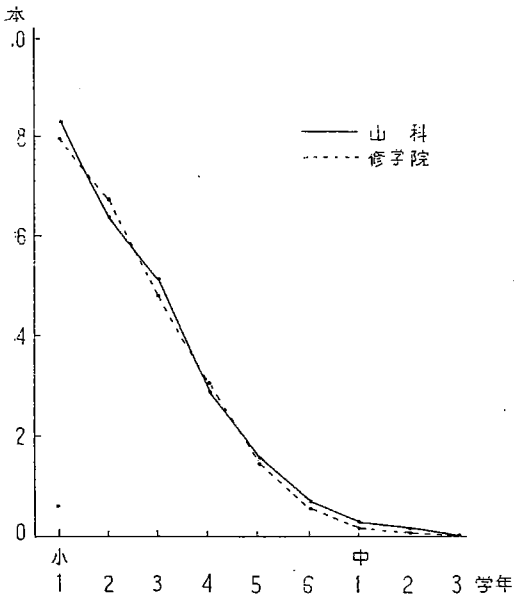


図2 山科と修学院との総合1人平均 def 歯数

がみとめられた場合を M_3 とした。従って、ここに検出された白濁様歯牙には斑状歯であるか、またはないかという保証は何もない。

IV. 調査結果

現地調査は1961年2月16日より開始し、同月21日に完了した。その結果は、本委員会にて検討した方法に従って日本歯科大学衛生学教室で集計を行なった。

1. 調査人員および歯数

調査し得た両地の児童、生徒の人員は表2に示すとおりであった。すなわち山科地区は2,687名、修学院地区は1,479名、計4,166名で、これは予定調査人員の95.09%である。

さらに調査歯数について見ると、表3のように全乳歯数16,124歯でこれを地区別に見ると山科では家庭で水道水を飲用しているもの7,673歯、井水を飲用しているもの3,116歯、計10,789歯。修学院では、家庭で水道水を飲用しているもの4,624歯、井水を飲用しているもの711歯、計5,335歯であった。

また全永久歯数は89,178歯でこれを地区別に見ると、山科では家庭で水道水を飲用しているもの42,375歯、井水を飲用しているもの14,808歯。修学院では家庭で水道水を飲用しているもの28,145歯、井水を飲用しているもの3,850歯計

表 4 山科と修学院と

学年・地区			小 1			2			3			4		
			山科	修学院	有意性	山科	修学院	有意性	山科	修学院	有意性	山科	修学院	有意性
def 者率	水道水	96.65	99.08		95.69	96.92		91.57	92.37		82.48	82.85		
	水井水	100.00	100.00		98.36	100.00		94.81	86.67		87.84	79.17		
	総合	97.46	99.14		96.61	97.67		92.55	91.73		83.77	82.12		
def 一人平均歯数	水道水	8.13	8.33		6.18	6.58		4.69	4.86		2.91	3.12		
	水井水	8.84	4.00		6.89	7.14		6.12	4.60		3.11	2.50		
	総合	8.30	8.03		6.43	6.72		5.12	4.83		2.95	3.04		
def 歯率	水道水	61.06	57.47		52.92	60.88		55.40	64.67		57.14	61.16		
	水井水	56.12	30.77		62.87	63.88		62.50	56.09		63.71	50.00		
	総合	59.71	55.82		56.19	61.62	*	57.79	63.63	**	58.67	59.69		

但し差の検定は def 者率と def 歯率の総合について行い χ^2 -test によつた

表 5 山科と修学院との歯牙歯

学年・地区		小 1			2			3			4		
		山科	修学院	有意性	山科	修学院	有意性	山科	修学院	有意性	山科	修学院	有意性
上 顎	5	76.28	74.14		75.08	81.65		77.80	70.14		73.54	77.52	
	4	62.30	63.34		60.79	63.70		64.85	63.64		50.47	59.83	
	3	22.62	31.74		24.85	38.85	**	27.00	42.07	**	31.35	34.03	
	2	44.41	49.40		27.66	50.00		49.35	70.37		17.24	50.00	*
	1	51.19	75.94	**	51.35	66.67		40.00	100.00	*		33.33	
下 顎	1	5.33	15.79		16.67							14.29	
	2	11.02	15.96		21.43	30.00			20.00				
	3	25.05	27.19		28.47	27.40		23.77	37.32	**	31.21	25.00	
	4	84.42	77.03		78.64	90.00	**	78.14	82.35		76.72	79.07	
	5	85.00	83.82		88.46	86.84		83.49	81.58		86.82	82.44	

* は $p < 0.05$ にして有意であるもの。

31,995 歯であった。

2. 調査成績

i) 乳歯齲蝕罹患の比較。

a) 乳歯齲蝕罹患状態 (def) について

両地区における小、中学の児童生徒の def, すなわち def 者率, 1 人平均 def 歯数および def 歯率は表 4, 図 1, 2, 3 のようであつて, まず総合の各値を比較観察すると, def 者率, 1 人平均 def 歯数はいずれの学年も比較的近似値を示しているが, def 歯率は小学 5 学年までは山科は修学院に比し罹患は低い, それ以上になると逆に高率になる傾向がみとめられた。

次いで def 者率と def 歯率とについて両地区の差の有意性について, χ^2 -test により検定を行なつたところ def 者率では単に小学 1 学年のみ有意であつた, def 歯率では小学 2, 3, 5 年, 中学 1, 2, 3 年の各学年においてそれぞれ高度に有意であることをみとめた。

さらにこの状態を水道水を飲用しているもののみについて両地区を比較すると, 総合したものと類似しているが, より明瞭にこの傾向がみとめられた。しかしこれは乳歯数そのものの変動, すなわち脱落, 抜去の状態によって, 影響されることが大きいと考えられるので, この結果のみで

の def

5			6			中 1			2			3		
山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
56.95	55.10		31.00	27.31		18.69	7.87		7.87	6.92		2.03	3.64	
52.94	50.00		34.45	33.33		8.24	26.32		3.80	15.79				
55.92	54.59		31.92	28.16		16.31	9.65	*	7.79	8.05		1.52	3.25	
1.50	1.54		0.64	0.51		0.33	0.12		0.16	0.08		0.05	0.36	
1.68	1.32		0.79	0.95		0.20	0.37		0.05	0.26				
1.53	1.51		0.68	0.57		0.29	0.15		0.13	0.11		0.04	0.03	
57.48	75.25		73.61	60.50		71.97	64.71		87.18	47.83		100.00	80.00	
56.08	48.33		87.16	86.05		73.91	70.00		50.00	83.33				
57.08	71.74	**	76.88	65.02	**	72.26	65.95		80.85	55.17	*	100.00	26.67	**

* は $p < 0.05$ にして有意であるもの, ** は $p < 0.01$ にして高度に有意であるもの。

種別 def 歯率 (総合)

5			6			中 1			2			3		
山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
73.24	88.33	**	84.57	79.21		83.61	72.73		94.74	75.00		100.00	75.00	
41.04	62.16	*	50.00	47.62		57.14	50.00			50.00		100.00		
19.54	34.94	**	30.95	35.48		44.44						100.00		
42.86	50.00		100.00											
26.98	57.89	**	25.00	30.77					100.00					
67.83	84.44	*	74.50	63.64		86.67	100.00		100.00	100.00		100.00		
76.06	75.56		88.29	64.06	**	69.23	71.42		76.19	44.44		100.00	100.00	

** は $p < 0.01$ にして高度に有意であるもの。

そのままただちに齲蝕罹患そのものの差と結論することはできない。

b) 歯種別齲蝕 (def 歯率) について

両地区における児童生徒の歯牙を上, 下顎別に分け, 左右同名歯牙は 1 つにまとめて歯種別に def を歯率を求めると表 5, 6 のようであって, 一般に山科地区のものは修学院のものに比し小学に低く, 小学 5 学年以下は前歯部に, 5, 6 学年に臼歯部にその状態がうかがわれた。

また, 差の有意性の検定については有意であるものが散見できるが, この成績によって直ちに歯種別の齲蝕罹患の差を決定するには, なお吟味が

必要と思われる。

ii) 永久歯齲蝕罹患の比較

a) 永久歯齲蝕罹患状態 (DMF) について

両地区における小, 中学校の児童生徒の齲蝕罹患状態を, DMF 者率, 1 人平均 DMF 歯数, 歯率について比べてみると, 表 8, 図 4 に示すようであって, まず総合各値を比較観察すると DMF 者率については, 小学校児童では山科地区より修学院地区の方が一般に高率を示すが, 中学校生徒では, ほとんど差が認められなかった。1 人平均 DMF 歯数では, 山科は小, 中学年ともに修学院地区に比べて低く, ことに中学校第 2, 3 学年生徒

表 6 山科と修学院との菌種別 def 菌率 (水道水)

学年・地区	小 1		2		3		4		5		6		中 1		2		3			
	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院		
上 類	5	76.28	76.85	74.88	83.90	73.90	68.04	73.14	77.37	74.62	91.72	78.23	73.05	85.71	71.43	94.11	70.00	100.00	75.00	
	4	62.30	65.36	57.67	64.28	63.89	65.69	48.49	59.05	40.15	68.97	40.91	43.75	40.00	50.00	50.00	100.00	100.00	100.00	
	3	22.62	34.11	20.09	35.89	24.48	43.17	31.03	35.50	19.35	37.14	27.58	31.03	43.75						
	2	44.41	49.69	17.53	52.00	52.73	73.08	18.52	50.00		50.00	100.00								
	1	51.19	76.92	68.18	64.29	50.00	100.00		33.33											
下 類	1	5.33	16.67	25.00					33.33											
	2	11.02	16.48	30.00	33.33		25.00													
	3	25.05	29.25	27.37	23.42	25.96	38.09	29.37	28.09	22.45	57.89	16.67	18.18			100.00				
	4	84.82	78.76	76.64	90.72	74.40	12.10	74.66	81.98	61.17	85.00	69.76	52.94	90.06	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	5	85.00	85.64	84.46	87.80	78.24	82.35	86.29	83.33	77.27	81.01	12.92	61.54	64.44	75.00	78.95	33.33	100.00	100.00	100.00

表 7 山科と修学院との菌種別 def 菌率 (井水)

学年・地区	小 1		2		3		4		5		6		中 1		2		3			
	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院		
上 類	5	88.39	37.50	78.07	78.00	84.11	85.18	74.76	78.57	69.47	65.22	100.00	84.21	60.00	74.89	100.00				
	4	75.49	37.50	67.42	62.16	66.67	36.36	59.14	66.67	30.23	37.50	75.00	60.00	100.00						
	3	17.69		34.58	47.50	32.14	36.00	32.39	22.73	50.00	23.18	38.46	100.00	50.00						
	2	48.35	33.33	50.00	43.75	40.91				100.00										
	1	48.98		26.67		33.33														
下 類	1	9.09																		
	2	40.90																		
	3	94.73		36.73	40.00	19.83	31.25	38.70	66.67	42.86			50.00	100.00	100.00					
	4	96.36	56.25	82.63	87.88	87.50	80.00	83.72	61.11	86.66	80.00	100.00	60.00	80.00		100.00				
	5	92.00	16.00	97.85	84.38	94.28	75.00	88.52	70.47	76.27	36.36	95.45	91.67	100.00	50.00	66.67				

においては両地区の差は顕著であつた。また DMF 歯率でも同様に差が著明にみとめられたが、その年齢別の差の傾向は大體 1 人平均 DMF 下歯数の場合と同様であつた。

DMF 者率と DMF 歯率について両地区の差の有意性について χ^2 -test により検定を行ったところ、DMF 者率については小学校 2 年児童のものが有意であるとみとめられたほかは、その差は有意であるとはみとめられなかつた。

また DMF 歯率については、小学校 1, 4 年児童の場合を除いて、各学年児童生徒ともにその差は高度に有意であることがみとめられた。

以上、いずれの指標についても、小学校 2 年のものについて、両地区の差異は著明であつたが、これは、山科地区の上水道弗素化が 1952 年 2 月に開始され、この児童群が、この年以後に出生したものであることを考え合わせると意味があるのではないと思われた。また、すべての指標について、この差は、総合のものよりも上水道使用群についての方が大であつたことから、とくに考えられるのではないかと思う。

b) 歯種別齲蝕歯率 DMF について

両地区における児童生徒の歯牙を上・下顎別に分け、左右同歯牙を同一とみなして扱って歯種別に歯率を求めると、表 9, 10, 11 のようであつた。まず総合各値を比較観察すると、上・下顎の前歯小白歯は、小・中学いずれも低率で、しかも一般に山科地区は修学院地区に比して低いがその差は顕著でない。

しかしながら第一大臼歯では齲蝕罹患歯率が高率で、かつ両地区の差も著明である。山科地区は修学院地区に比して上顎では中学 1 学年、下顎では小学 6 学年、中学 2 学年のものを除く各年において低率である。しかもこの差は上顎では小学 6 学年以下のもの、下顎では 5 学年以下のものに大である。

この両地区の第 1 大臼歯についてその差の有意性の検定を χ^2 -test により行ってみると、上顎では小学 2, 3, 5 学年、中学 3 学年のものにおいていずれも有意である。

また山科地区のものの方が高率を示した上顎の

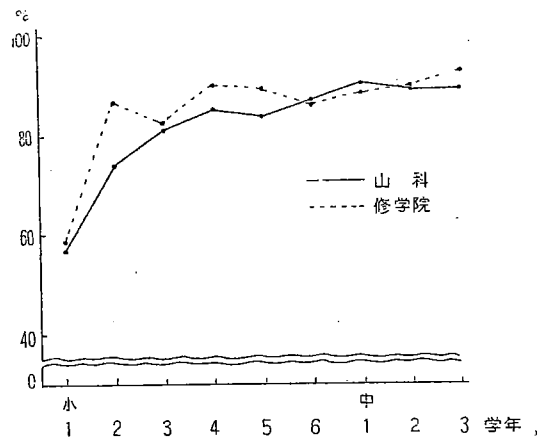


図 4 山科と修学院との総合 DMF 者率

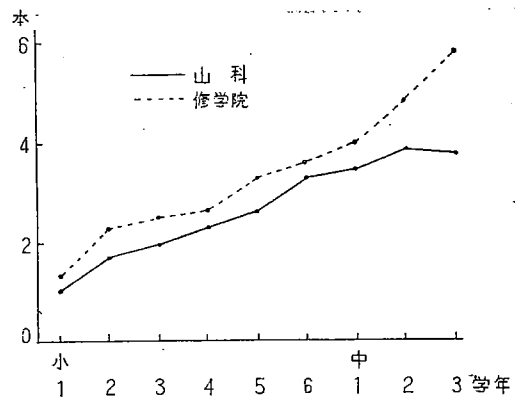


図 5 山科と修学院との総合 1 人平均 DMF 歯数

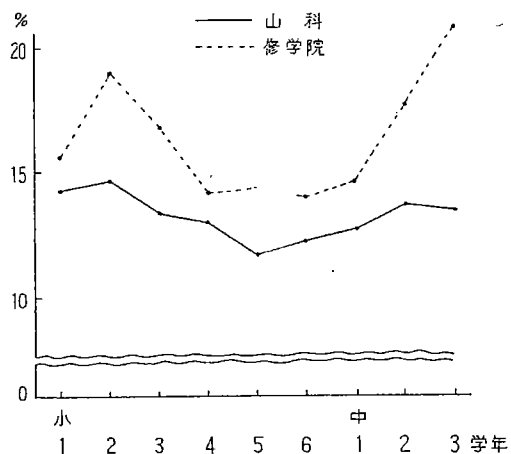


図 6 山科と修学院との総合 DMF 歯率

表 8 山科と修学院

学 年・地 区		小 1			2			3			4		
		山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
DMF 者率	水 道	55.87	58.72		68.10	86.15	*	79.78	81.36		83.76	89.03	
	井 水	61.40	50.00		85.25	85.71		84.42	93.33		90.54	95.83	
	総 合	57.20	58.12		74.01	86.05		81.18	82.71		85.39	89.94	
DMF 一人平 均歯数	水 道	1.17	1.31		1.57	2.28		1.87	2.44		2.31	2.56	
	井 水	1.18	0.75		1.89	2.14		2.01	2.73		2.49	2.96	
	総 合	1.17	1.27		1.68	2.24		1.91	2.47		2.35	2.61	
DMF 歯率	水 道	13.94	16.05		13.79	19.58		12.69	16.58		12.77	14.05	
	井 水	15.33	8.96		15.31	17.93		14.64	18.89		13.38	15.71	
	総 合	14.26	15.55		14.61	19.17	**	13.25	16.84	**	12.92	14.28	

* は $p < 0.05$ にして有意であるもの、

表 9 山科と修学院

学 年・地 区		小 1			2			3			4		
		山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
上 顎	7										5.00	25.00	
	6	16.83	22.67		25.71	37.50	**	31.67	42.48	**	38.78	44.92	
	5				10.00			6.74	7.41		3.46	2.70	
	4				8.75			5.73	5.88		4.65	6.52	
	3											0.70	
	2				0.62			0.49			0.69	0.56	
	1				0.36						1.30	1.40	
下 顎	1					1.20		0.20			0.98		
	2									0.49			
	3												
	4					4.35	*	0.63	1.20		1.08	0.50	
	5	21.05				9.09	**	2.50	9.30		4.48	5.65	
	6	46.33	49.77		54.26	73.37	**	60.20	78.91	**	65.10	76.88	**
	7		40.00					11.11			2.81	7.89	

* は $p < 0.05$ にして有意であるもの、

場合の中学1年生徒、下顎の場合の小学校6年児童および中学校2年生徒のものではその差は有意であるとはみとめられなかった。

第一大臼歯のDMF歯率について、上水道非弗素化地区である修学院地区のものを基準として、この地区の歯率と山科地区の歯率との差の割合をしらべてみると表12、図8のとうりである。

これはもし、他の条件が全く同一であり、両者の条件のちがいが、常用飲用水の弗素化、非弗素

化だけであることが立証された場合に、弗素化による歯痛抑制率とも見なされるものであるが、これは下顎のものより上顎のものが一般に高い値を示し、年齢群別には、小学校2~3学年児童のものにおいては上下ともに高率であり、中学校ではやや不安定のように見受けられた。

c) 齲蝕 (DMF) 歯面率について

両地区における児童生徒の歯牙を、各歯牙ごとに、前歯部は近心面、遠心面、唇面、舌面の4歯

との DMF

5			6			中 1			2			3		
山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
84.07	88.78		86.02	85.29		90.31	88.20		88.89	88.46		89.19	91.82	
83.33	86.35		88.24	89.74		89.41	94.76		88.61	94.74		91.84	100.00	
83.87	88.53		86.61	85.93		90.11	88.83		88.81	89.26		89.85	92.68	
2.53	3.26		2.99	3.51		3.20	4.02		3.75	4.75		3.89	5.68	
2.80	3.41		3.50	3.85		3.99	3.37		3.97	5.26		3.39	6.54	
2.61	3.28		3.31	3.56		3.38	3.96		3.81	4.81		3.77	5.77	
11.41	14.36		11.77	13.86		11.97	14.76		13.63	17.29		14.01	20.55	
12.65	15.15		13.52	15.24		14.80	12.62		14.34	19.12		12.21	24.01	
11.75	14.44	**	12.24	14.06	**	12.62	14.55	**	13.82	17.53	**	13.56	20.91	**

** は $p < 0.01$ にして高度に有意であるもの。

との 歯種別 DMF 歯率 (総合)

5			6			中 1			2			3		
山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
19.50	10.68		10.48	10.37		11.40	16.09		13.22	18.11		16.14	34.57	
32.82	48.82	**	38.99	44.40		35.74	22.12		22.71	44.41	**	33.76	51.24	**
5.53	7.91		4.80	6.14		5.13	4.85		2.62	4.79		4.11	6.20	
6.59	5.85		6.30	8.08		6.43	4.85		5.59	9.80	*	4.57	8.13	
0.36	0.65		0.12	0.41		0.72	0.51		1.02	0.68			1.22	*
2.42	4.97		3.14	5.45	**	3.24	5.08		5.11	8.75	*	3.32	10.20	**
2.53	4.50		4.26	6.50		3.49	4.57		5.09	8.05		3.82	9.76	**
0.25	0.94		0.45	1.48		0.81			1.19	1.34		1.02	2.05	
	0.24		0.45	0.91		0.27	0.51		0.17	1.36			1.27	
				0.19									1.27	**
1.23	3.13	*	0.93	2.90		1.22	2.30		1.02	2.73		1.02	4.24	**
3.83	6.95		8.21	8.26		5.63	7.16		7.38	10.60		6.74	17.02	**
70.40	77.18	*	77.96	72.03		74.18	77.30		79.14	76.92		70.26	81.20	**
18.75	22.03		25.96	28.05		29.97	44.32		59.13	52.92		47.95	65.98	**

** は $p < 0.01$ にして高度に有意であるもの。

面に、臼歯部は咬合面、近心面、遠心面、頰面、舌面の5歯面に分け、総歯面数に対するDMF歯面数の百分率をもってDMF歯面率を求めると、表13、図9のようであって、まず総合各値を比較観察すると山科地区のものは修学院のものに比して小学4学年を除く各学年はいずれも低率を示していた。

この各値について両地区の差の有意性について検定を行ってみると、小学3,5,6学年、中学2、

3学年のものは高度に有意であることがみとめられた。また山科の方がむしろ高率を示した小学4学年のものではその差は有意とはみとめられなかった。

さらに水道水を飲用しているものみの両地区を比較すると、総合のものに近似していて、第一大臼歯DMFの学年的傾向に類似していた。

iii) 白濁様歯牙発現状況の比較

表 10 山科と修学院との南種別 DMF 荷率 (水道水)

学年・地区	小		2		3		4		5		6		中		2		3	
	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院
上顎	7	15.53	23.90	7.14	25.00	21.85	10.87	5.15	10.93	9.32	16.32	12.97	23.36	16.61	32.57	23.36	16.61	32.57
	6		23.68	7.14	38.74	44.12	31.26	48.16	38.20	43.70	34.43	41.85	45.35	36.49	51.15	45.35	36.49	51.15
	5			7.25	3.37	3.08	5.19	7.51	4.33	6.37	4.43	4.73	3.10	4.08	5.50	4.33	4.08	5.50
	4			9.36	4.17	6.52	4.90	6.67	6.48	5.82	7.86	4.70	5.07	8.53	4.39	8.53	4.39	8.18
	-3							0.82	0.49	0.71	0.17	0.24	0.41	0.56	0.78	0.23	0.78	0.91
下顎	2			0.99	0.23	0.65	1.89	4.76	3.06	5.08	2.97	5.62	8.49	3.40	10.05	8.49	3.40	10.05
	1			0.63	0.85	1.61	1.87	5.03	4.26	6.51	3.48	4.49	8.08	4.07	8.64	8.08	4.07	8.64
	1				0.43		0.34	1.05	0.31	1.08	1.04		1.54	0.67	2.29	1.54	0.67	2.29
	2				0.43			0.26	0.46	0.63	0.35	0.28	1.56	1.43	1.43	1.56	1.43	1.43
	3									0.22								
下顎	4			5.88	0.85	1.39	0.73	1.45	3.16	0.96	2.93	1.24	2.27	0.68	4.29	2.35	0.68	4.29
	5			9.09	1.67	7.69	3.53	3.88	6.44	5.50	0.81	4.92	7.31	7.56	17.06	9.24	7.56	17.06
	6	45.77	50.72	50.43	72.31	58.99	77.87	64.10	75.84	79.47	71.00	73.37	81.34	71.93	80.57	77.02	71.93	80.57
	7				12.50		41.51	5.71	19.25	22.16	23.43	27.09	74.79	54.15	65.14	54.15	49.66	65.14

表 11 山科と修学院との南種別 DMF 荷率 (井水)

学年・地区	小		2		3		4		5		6		中		2		3	
	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院	山科	修学院
上顎	7																	
	6	21.95	7.69	29.51	30.95	32.47	46.67	38.89	50.00	37.25	54.55	41.18	41.56	40.24	3.68	41.14	37.83	25.51
	5			16.67		5.00		3.77		6.56	12.00	6.12	4.69	7.05	6.00	1.20	7.89	4.21
	4			8.11		10.42		3.88	5.71	6.90	8.11	6.52	9.46	15.60	2.70	10.13	18.42	5.10
	3												1.45	1.19	3.16			3.84
下顎	2				0.79		2.14		3.92	6.82	3.36	7.69	4.17	6.41	10.53	6.41	10.53	11.54
	1						2.70		4.41		4.24	6.41	5.26	4.43	7.89	3.06	3.06	19.23
	1						2.74		0.84	3.85	0.84	3.85				2.04		
	2				5.00		0.68		0.42	2.56	0.42	2.56		2.63				
	3																	
下顎	4						2.06		3.13	2.70	0.86	2.70	1.20	2.63	0.63	5.26	2.04	3.84
	5	50.00			5.00	25.00	7.55	17.41	4.46	9.23	4.46	9.23	8.05	5.71	7.01	20.59	4.21	16.67
	6	48.39	33.33	61.48	73.92	62.99	86.67	68.24	83.33	74.37	78.21	74.37	78.21	77.38	73.38	76.31	65.26	86.95
	7			40.00				8.33	33.33	32.14	36.67	32.14	36.67	37.18	29.41	37.25	44.74	42.71

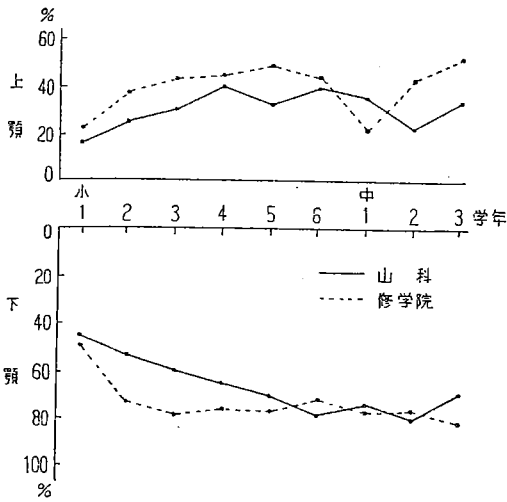


図 7 山科と修学院との第 1 大白歯 DMF 歯率の比較

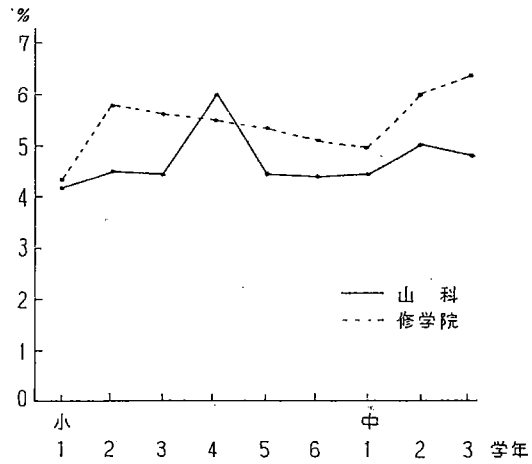


図 9 山科と修学院との総合 DMF 歯率率

表 12 $\frac{\text{修学院の第 1 大白歯 DMF 歯率} - \text{山科の第 1 大白歯 DMF 歯率}}{\text{修学院の第 1 大白歯 DMF 歯率}} \times 100$

学 年	小 1	2	3	4	5	6	中 1	2	3
上 顎	25.76	31.44	25.45	13.67	32.77	12.18	-61.57	48.86	34.11
下 顎	6.91	26.05	23.71	15.32	8.79	8.23	4.04	-2.89	13.47

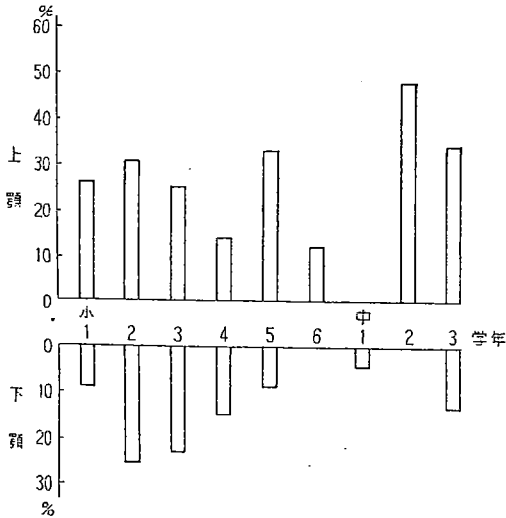


図 8

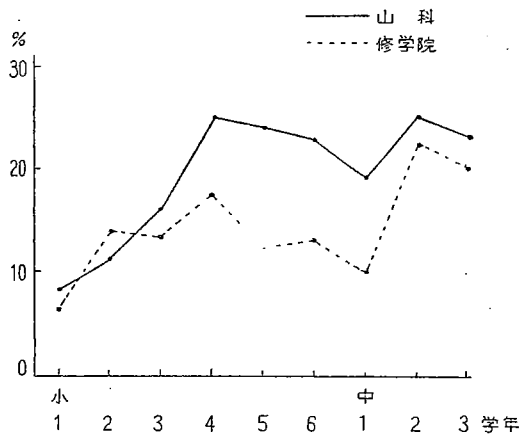


図 10 山科と修学院との総合白濁歯牙発現率

$\frac{\text{修学院の第 1 大白歯 DMF 歯率} - \text{山科の第 1 大白歯 DMF 歯率}}{\text{修学院の第 1 大白歯 DMF 歯率}} \times 100$

表 13 山科と修学院との

学 年・地 区	小 1			2			3			4		
	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
水 道 水	4.25	4.41		4.30	6.19		4.51	5.56		6.13	5.53	
井 水	4.09	3.02		4.90	4.88		4.44	5.99		5.49	5.55	
総 合	4.21	4.32		4.52	5.86		4.49	5.61	**	5.95	5.53	

* は $p < 0.05$ にして有意であるもの、

表 14 山科と修学院との

学 年・地 区	小 1			2			3			4		
	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
水 道 水	9.50	7.34		12.07	12.30		19.10	12.75		26.50	17.42	
井 水	3.51			9.84	19.05		10.39	20.00		22.97	20.83	
総 合	8.05	6.84		11.30	13.95		16.47	13.53		25.65	17.88	*

* は $p < 0.05$ にして有意であるもの、

上水道弗素化によって、慢性弗素中毒症が発現するかどうかについては、わが国において確認されていないが、本調査においては、その調査手段から考えて、視診において、歯表面にみとめられた白斑、白線、白濁などをすべて白濁様歯牙として検出するという方法によって、両地区における、それらのものの発現状況のみを比較した。

したがって、ここに検出した白濁様歯牙は、慢性弗素中毒症によるいわゆる斑状歯であるか、他の原因によるものであるかということについての保証は何も与えられていない。

また発現したもののうち、同一類において、左右対称的に発現したものについてのみこれをもっているものの率を、白濁様歯牙発現率と定めて、それについて両地区の比較を行った結果は、表 14、図 10 のとおりであった。

全体として、小学校 2 年児童以下においては両者の差異ははっきりしていないが、3 年児童以後では、いずれの年齢群においても、山科地区のものが、修学院地区のものよりも高率を示し、ことにその差異は小学校 5、6 年児童については高度に有意であることがみとめられた。

しかし両地区ともに発現した白濁様歯牙の症状はおおむね M1 程度のものであった。

これらのことから、上水道弗素化地区である山

科地区の児童生徒の歯牙には、弗素化による歯牙形成に関連する何らかの影響がみとめられているように思われた。

総括ならびに結語

上水道弗素化地区である京都市山科地区と、それと水源を全く同じくし、自然ならびに社会環境をほぼ等しくすると考えられる上水道非弗素化地区である京都市修学院地区の、中小学校生徒児童について、その常用飲用水歴について対象を選定して調査したところ、ほぼその 95% を検査することができたが、その結果から、両地区の、乳歯ならびに永久歯の齲蝕罹患状況ならびに白濁様歯牙発現状況について比較を行って見たところ、およそ次のような結果を得ることができた。

- 1) 乳歯については、def 者率、1 人平均 def 数ならびに def 歯率などのいずれの指標においても両地区の間に明らかな差異をみとめなかった。
- 2) 乳歯歯種別年齢群別の両地区の齲蝕罹患状態の比較についても、また一定の傾向をみとめることはできなかった。
- 3) 永久歯齲蝕罹患状態は、一般に DMF 者率 1 人平均 DMF 歯数および DMF 歯率ともに山科地区のものが、修学院地区より低率を示

DMF 歯面率

5			6			中 1			2			3		
山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
4.41	5.38		4.08	5.01		4.34	5.03		4.96	5.95		4.94	6.50	
4.60	5.06		4.48	5.62		5.39	3.81		5.29	6.63		4.31	5.82	
4.46	5.35	**	4.19	5.10	**	4.57	4.92		5.02	6.03	**	4.78	6.43	**

** は $p < 0.01$ にして高度に有意であるもの。

総合白濁様歯牙の発現率

5			6			中 1			2			3		
山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性	山 科	修学院	有意性
26.44	12.24		24.01	13.45		21.45	10.62		24.07	20.77		22.97	20.00	
17.65	18.18		21.85	12.82		12.94	10.52		27.85	36.84		24.49	23.08	
24.18	12.84	**	23.44	13.36	**	19.52	10.66		25.08	22.82		23.35	20.33	

** は $p < 0.01$ にして高度に有意であるもの。

す傾向を示した。

- 4) DMF 者率においては、小学校児童における両地区の差の方が、中学校生徒におけるものより大である傾向がみとめられた。
- 5) 1人平均DMF歯数については、小学校4年のものについて、その両地区の差はやや小さく、それを境にして差が大きくなることがみとめられた。
- 6) DMF歯率についても1人平均DMF歯数とほぼ同様の傾向をみとめた。
- 7) 永久歯齲蝕罹患状態についての3つの指標についてはいずれも、小学校2年の群において大きな差をみとめたが、これは、山科地区の上水道弗素化が1952年2月に開始されたことと関連があるのではないかと思われた。
- 8) 永久歯の歯種別齲蝕罹患状態については、中学校3年生の場合をのぞいて、第一大臼歯以外のものでは、大きな差異をみとめなかったが、第一大臼歯については、中学校1年の場合を除いて、すべて、著明な差をみとめ、かつその差は有意のものであったことがみとめられた。
- 9) 第一大臼歯について、修学院地区の状態を基準とした場合、山科地区の状態との差は、上顎においては、10~25%、下顎においては

5~15%を示した。

- 10) 齲蝕歯面率についてもほぼ同様の傾向を示した。
- 11) 白濁様歯牙の発現状態は、小学校2学年以下においては、両地区の間にあまり差異はみられなかったが、3年以後のものでは、山科地区におけるものの方が多いことを示し、その差は有意であつた。

以上のことから、京都市山科地区および修学院地区の児童生徒の齲蝕罹患状態ならびに白濁様歯牙発現の状況の差異を上水道弗素化、非弗素化によるものとみとめれば、上水道弗素化は学童生徒の永久歯齲蝕罹患、ことに第一大臼歯のそれをやや低下せしめたようであるが、白濁様歯牙の発現をやや増加せしめたようである。

終りに、本調査を行うに当り、種々御協力御支援を与えられた日本歯科医師会、京都市教育委員会、京都府歯科医師会、京都市学校歯科医会、京都市中保健所、山科修学院地区の小・中学校ならびに調査に種々御便宜を賜わつた京都大学美濃口教授ならびに、口腔外科学教室に対し深く感謝する。

尚、本報告の要旨は昭和36年10月21日、第10回口腔衛生学会総会に発表した。

またこの調査の費用の一部は、日本歯科医学会より交付されたものをもつてあつた。