

北津軽地方における斑状歯発現に関する調査報告

久米田 俊 英 阿 部 節 子 野 田 三重子
鈴木 鍾 美

岩手医科大学歯学部 口腔病理学講座*

原 田 潮 松 田 和 弘 飯 島 洋 一
高江洲 義 矩

岩手医科大学歯学部 口腔衛生学講座*

〔受付：1976年1月17日〕

抄録：青森県北津軽地方の板柳町および鶴田町にある小学校二校の学童（1～6年生）に軽度から重度にいたる斑状歯の発現がみられた。この地区の飲料水は簡易水道給水施設によって給水されている。調査地区は隣接する二地区に分けられ、板柳町の沿川第一小学校学区（沿川学区）の学童156名と鶴田町梅沢小学校学区（梅沢学区）の学童253名について斑状歯ならびに齲蝕罹患状況を明らかにした。沿川学区の簡易水道施設は10カ所、10水源からなるもので、そのフッ素濃度は0.3～3.2ppmの範囲にある。梅沢学区の簡易水道施設は13カ所、13水源からなり、そのフッ素濃度は0.6～2.0ppmであった。すべての水源は100～300mの深井戸からなる地下水である。

沿川学区における斑状歯発現者は、疑問型のを含めると66.0%、非常に軽度以上では52.6%、中等度以上では16.7%、重度のみのは2.6%であった。梅沢学区では、疑問型のを含めると86.6%、非常に軽度以上では59.7%、中等度以上では11.5%、重度のみのもでは1.2%であった。一方、齲蝕罹患は、沿川学区では、DMF者率：61.5%、DMF歯率：8.7%、DMFT指数：1.42、梅沢学区では、それぞれ、45.5%、6.7%、1.09であった。齲蝕罹患が低いことが特徴的である。

飲料水中フッ素濃度と斑状歯の症度別発現には、かなりの相関があり、相関係数 $r = +0.66$ ($P < 0.01$)、帰直線 $Y = 0.51X + 0.71$ であった。

この地区の Community Fluorosis Index は1.16を示しており、減フッ素対象の地区とみなされる。今後、この地区の斑状歯発現を抑えて、なおかつ、齲蝕予防に効果のある至適フッ素濃度を見出すための疫学的分析が必要である。

結 言

わが国における斑状歯発現については数多く報告されているが、それらのほとんどは、小規模な井戸水飲地域にみられる斑状歯発現についてであった。その後、上水道および共同簡易水道水飲地区に比較的規模の大きい斑状歯発現が報告^{1)～3)}されて、あらたに認識されるよう

になった。

斑状歯は歯の形成期間中にフッ化物の影響を受けて現われたエナメル質石灰化不全 enamel hypocalcification の一型であるが、その症状は一樣でない。斑状歯の発現には、とくに飲料水中のフッ素に起因する要素が大きい、その因果関係を見出し得ないことがしばしばある。そのため、斑状歯の解釈には多くの疑問を残し

Investigation on the occurrence of dental fluorosis in Kitatsugaru, Japan.

Toshihide KUMETA, Setsuko ABE, Mieko NODA and Atsumi SUZUKI (Department of oral Pathology, Iwate Medical University School of Dentistry, Morioka)

Ushio HARADA, Kazuhiro MATSUDA, Yōichi IJIMA and Yoshinori TAKAESU (Department of Preventive Dentistry, Iwate Medical University School of Dentistry, Morioka)

*岩手県盛岡市中央通1丁目3-27 (〒020)

Dent. J. Iwate. Med. Univ. 1 : 27-34, 1976

ながら今日にいたっている。しかし、地域社会における保健管理の面から、斑状歯発生地区においては、その解決は重要な課題である。

青森県津軽地方における斑状歯発生については、すでに藤田の報告⁴⁾があり、飲料水中フッ素濃度と小、中学校学童にみられる斑状歯発生との関連を追求したが、この地域における斑状歯の発現は飲料水中フッ素濃度に起因すると判定しがたい複雑な要因があるかと考察している。

今回、北津軽地方の板柳町および鶴田町における共同簡易水道飲用者の学童に多発的にみられるエナメル質白斑様症状について調査する機会を得たので、その資料の分析結果について報告する。

調査方法と資料

調査地区は青森県北津軽郡板柳町と鶴田町にまたがる地域で、いわゆる津軽平野のほぼ中央

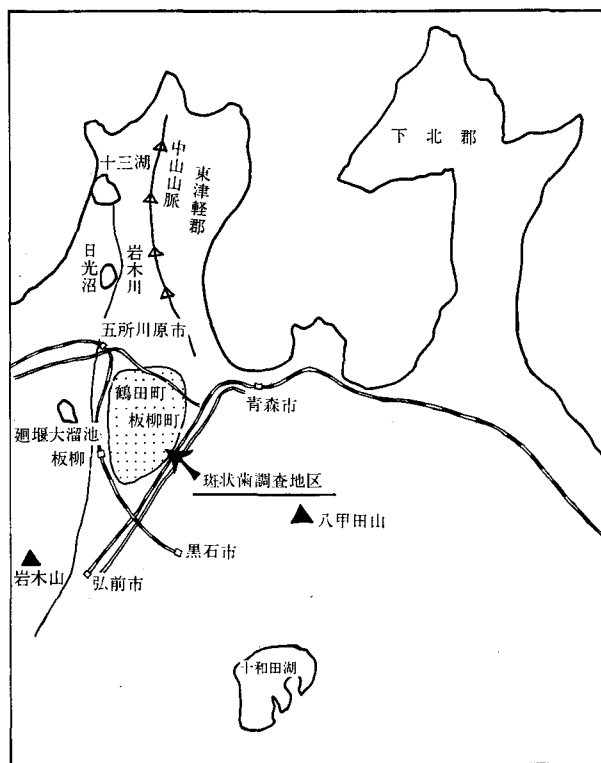


図1 本調査地区の地図

に属する(図1)。この地域は鳥海火山系と那須火山系が交叉する地点であり、年間平均気温は約9°C、年間平均最高気温は約14°Cである。河川は岩木山麓に源をおく岩木川がこの平野部を縦貫して日本海側にそそいでいる。今回の調査地区にもっとも近い河川は十川であるが、これは灌漑用水として一部使用されるのみである。したがって、この地区の飲料用水源としては、ほとんどが地下水にたよっており、この地下水を水源とする簡易水道組合の施設によって各戸への給水が行われている。水源は今回の調査地区において23ヶ所であった。

調査は昭和49年8月と12月の2回にわたって口腔診査を主体として行われた。調査対象者は板柳町の沿川第一小学校児童(1年—6年)163名(163名中、居住歴、飲水歴の調査結果から7名が除外され集計の対象となったものは156名である)と鶴田町の梅沢小学校児童(1年—6年)253名、その他にこの地区にある中学校、高等学校生徒についてスクリーニング斑状歯検診を行った。なお、斑状歯の症度判定のための資料として、歯牙を中心とする口腔内カラー写真撮影を行った。

口腔診査は斑状歯の鑑別と齲蝕の検出を行い、斑状歯の分類はWHOのOral Health Surveys, Basic method (1971)⁵⁾に従った。

WHOによる斑状歯の症度分類と個人についての判定規準(Deanの分類⁶⁾にもとづく) :

1. 一歯単位の症度分類

N : Normal 正常

Q : Questionable 疑わしきもの

VM : Very Mild 非常に軽度、白斑白濁部が歯面の $\frac{1}{4}$ 以下

M : Mild 軽度、白斑白濁部が少なくとも歯面の $\frac{1}{2}$ 以下

MO : Moderate 中等度、白斑白濁部が歯面のほとんどにおよんでいる。しばしば褐色の着色がみら

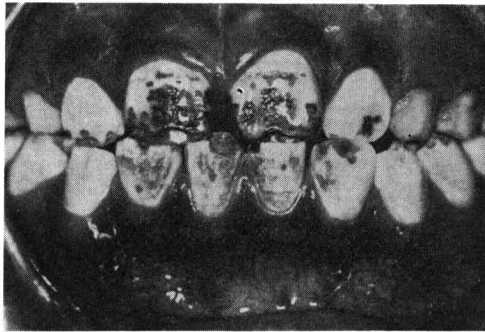


図2 斑状歯, Severe (重度型)
8才, 女性



図3 図2の上顎舌側部

れる。咬耗面に強い摩耗が認められる。

S : Severe 重度, 全面白濁に融合性, 不連続性の小窩が認められる。褐色の着色が広範囲に拡がって, しばしば腐蝕様外観を呈している。(図2, 3)

2. 一口腔単位の判定規準

一歯列に存在する斑状歯の症度の強い方の2歯以上をもって判定。2歯のうち1歯が中等度で他の1歯が軽度である場合は, その個人を「軽度」に分類する。一歯列中1歯のみが斑状歯の場合は正常とする。

各水源については, 毎月採水による水質検査をフッ素濃度の測定を中心に行った。フッ素定量はフッ素イオン電極法によった。この飲料水の性状についての詳細は別報において報告する。

被検者の児童全員について居住歴と飲水歴についての検討も併せて行った。

成 績

板柳町沿川第一小学校区の学童が飲用している簡易水道の10水源のフッ素濃度は, 当研究室の分析によれば 0.3~3.2 ppmの範囲にあり(表1), 各水源ごとに斑状歯の発現状況が異なっている。10水源のうち, 0.3 ppmが5水源, 0.6ppmが1水源, 1.0~1.5 ppmが2水源, 3.0~3.2 ppmが2水源であった。図4はこの学区における学童 156名についての斑状歯の症度別発現者数と飲料水中フッ素濃度との関連について相関を求めてみたものである。横軸の記号は斑状歯のWHOによる症度分類記号N~Sをあらわしており, 正常および軽度から重度までそれぞれに評点を与えた。すなわち, N : 0 Q : 1, VM : 2, M : 3, MO : 4, S : 5として, 飲料水中フッ素濃度別に各症度の斑状歯発現者と正常歯保有者をプロットした。ここで正常歯とは斑状歯に対して正常とみなされるものを意味する。両者の相関係数は $r = +0.66$ で1%の危険率で有意であった。回帰直線は $Y = 0.51X + 0.71$ であり, 斑状歯の発現は, 飲料水中フッ素濃度が高くなるにつれて軽度から重度へと移行する傾向がみられる。

表1 本調査地区における簡易水道給水施設の水源地のフッ素濃度と各水源による給水地区

沿川第一小学校区				梅 沢 小 学 校 区		
水源 No.	地 区	フッ素濃度(ppm)		水源 No.	地 区	フッ素濃度(ppm)
1	常 海 橋	3.07		1	瀬 良 沢	1.96
2	常 海 橋	3.21		2	瀬 良 沢	0.86
3	沖	0.38		3	瀬 良 沢	1.88
4	沖	0.34		4	瀬 良 沢	0.63
5	夕 顔 関	0.64		5	横 池	1.07
6	夕 顔 関	0.34		6	横 池	1.54
7	夕 顔 関	0.36		7	松 倉	0.91
8	五 林 平	1.02		8	沖	0.97
9	五 林 平	1.56		9	沖	0.87
10	夕 顔 関	0.31		10	沖	0.91
				11	松 倉	0.83
				12	松 倉	0.93
				13	松 倉	0.93

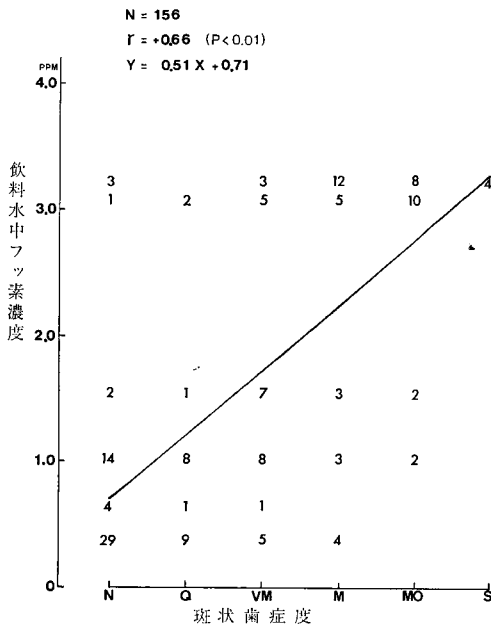


図4 飲料水中フッ素濃度と斑状歯症度別発現者数 (沿川学区)

しかし、飲料水中フッ素濃度が 3 ppm 以上でも正常および軽度斑状歯群の集団がみられることは、疫学的に今後さらに追求しなければならない問題を提示している。

表 2 は、板柳町沿川第一小学校区学童 156 名の斑状歯発現状況を症度別に示したものである。この地区の飲料水中フッ素濃度は広範囲にわたっており、表 1 に示したように 0.3~ 3.2 ppm である。

斑状歯発現者は、疑問型 (Q) のものを含めると 66.0%、非常に軽度 (VM) 以上では 52.6%、さらに、きわめて明らかな斑状歯すなわち中等度 (MO) 以上では 16.7% であった。学年別にみると、1 年~ 3 年生の低学年に中等度および重度斑状歯の発現が比較的多い傾向がみられ、とくに重度斑状歯は、4、5、6 年生では皆無であった。

表 3 は、鶴田町梅沢小学校区学童の斑状歯発

表 2 沿川第一小学校学童の斑状歯罹患率

学 年	被検者数	Q 以上	VM以上	MO以上	Q	VM	M	MO	S
1	24	50.0% (12)	45.8% (11)	20.8% (5)	4.2% (1)	8.3% (2)	16.7% (4)	16.7% (4)	4.2% (1)
2	25	80.0 (20)	64.0 (16)	40.0 (10)	16.0 (4)	8.0 (2)	16.0 (4)	36.0 (9)	4.0 (1)
3	25	52.0 (13)	40.0 (10)	12.0 (3)	12.0 (3)	12.0 (3)	16.0 (4)	4.0 (1)	8.0 (2)
4	26	61.5 (16)	42.3 (11)	11.5 (3)	19.2 (5)	15.4 (4)	15.4 (4)	11.5 (3)	0.0 (0)
5	25	60.0 (15)	52.0 (13)	4.0 (1)	8.0 (2)	28.0 (7)	20.0 (5)	4.0 (1)	0.0 (0)
6	31	87.1 (27)	67.7 (21)	12.9 (4)	19.4 (6)	35.5 (11)	19.4 (6)	12.9 (4)	0.0 (0)
	156	66.0 (103)	52.6 (82)	16.7 (26)	13.5 (21)	18.6 (29)	17.3 (27)	14.1 (22)	2.6 (4)

註：() 内の数字は実数を示す。

現状を示したもので、沿川第一小学校学童に比較して、疑問型斑状歯を含めた場合には 86.6% と高率である。VM 以上では 59.7%、MO 以上では 11.5% であった。この地区の 13 水源についての飲料水中フッ素濃度は、0.6~2.0 (1.96) ppm の範囲にあり、沿川第一小学校区のフッ素濃度分布とはやや異なる地区である。すなわち、低濃度 0.3 ppm と高濃度 3 ppm 地区が存在

せず、13 水源中 0.6 ppm は 1 水源のみであり、残りの水源は 0.8 ppm 以上である (表 1)。したがって、斑状歯発現状況も沿川第一小学校区の例とやや異なる。VM 以上でみると、この地区の方が高率であるが、MO 以上では、むしろ沿川第一小学校区の方が高率である。このことは、斑状歯発現が飲料水中フッ素濃度に大きく関連していることを示唆している。

表3 梅沢小学校学童の斑状歯罹患率

学 年	被検者数	Q 以上	VM以上	MO以上	Q	VM	M	MO	S
1	46	84.8% (39)	58.7% (27)	15.2% (7)	26.1% (12)	32.6% (15)	10.9% (5)	15.2% (7)	0.0% (0)
2	39	79.5 (31)	61.5 (24)	7.7 (3)	17.9 (7)	23.1 (9)	30.8 (12)	7.7 (3)	0.0 (0)
3	37	91.9 (34)	67.6 (25)	10.8 (4)	24.3 (9)	29.7 (11)	27.0 (10)	5.4 (2)	5.4 (2)
4	38	86.8 (33)	55.3 (21)	7.9 (3)	31.6 (12)	26.3 (10)	21.1 (8)	7.9 (3)	0.0 (0)
5	52	86.5 (45)	50.0 (26)	13.5 (7)	36.5 (19)	25.0 (13)	11.5 (6)	11.5 (6)	1.9 (1)
6	41	90.2 (37)	68.3 (28)	12.2 (5)	22.0 (9)	31.7 (13)	24.4 (10)	12.2 (5)	0.0 (0)
	253	86.6 (219)	59.7 (151)	11.5 (29)	26.9 (68)	28.1 (71)	20.2 (51)	10.3 (26)	1.2 (3)

註：() 内の数字は実数を示す。

表4 本調査地区における小学校学童の斑状歯罹患と齲蝕罹患状況

学 年	沿 川 第 一 小 学 校 区						梅 沢 小 学 校 区					
	児童数	斑 状 歯 罹 患 者 率 (Q以上)	age specific F I	DMF 者 率	DMF 歯 率	DMFT Index	児童数	斑 状 歯 罹 患 者 率 (Q以上)	age specific F I	DMF 者 率	DMF 歯 率	DMFT Index
1	24	50.0%	1.10	33.3%	8.0%	0.63	46	84.8%	1.13	28.3%	4.3%	0.34
2	25	80.0	1.72	32.0	5.1	0.52	39	79.5	1.17	23.1	5.3	0.56
3	25	52.0	0.94	64.0	8.4	1.24	37	91.9	1.34	32.4	5.1	0.76
4	26	61.5	0.90	65.4	7.4	1.31	38	86.8	1.08	52.6	6.4	1.16
5	25	60.0	0.84	84.0	9.8	2.04	52	86.5	1.09	59.6	7.0	1.52
6	31	87.1	1.23	83.9	10.4	2.52	41	90.2	1.28	73.2	8.6	2.12
	156	66.0	1.13	61.5	8.7	1.42	253	86.6	1.17	45.5	6.7	1.09

斑状歯の発現が飲料水中のフッ素に起因する地区では、一般に齲蝕罹患率の低下がみられるが、表4は調査した両校学童の齲蝕罹患状況を示したものである。現在、わが国における齲蝕の罹患状況は年々上昇する傾向がみられ、同一調査年における資料にもとづいて比較しなければならぬが、全国的調査資料で比較的新しいものとしては昭和44年における全国歯科疾患実態調査報告⁷⁾による資料しかない。当時の齲蝕罹患状況は6年後の現在よりも低率と思われるが、かりに、この全国的資料を参考にして津軽地方の齲蝕罹患状況を比較してみると、今回調査した両小学校とも年令別群において低率であり、DMFT指数においてはその差が著明に示されている(図5)。

一方、この地区の地域フッ素症(斑状歯)指数 Community Fluorosis Index は1.16であり、さらに年令別フッ素症(斑状歯)指数 Age specific Fluorosis Index⁹⁾を各学年別に示してみると(表4)、borderline level 0.4~0.6を各群とも越えている。

考 察

歯のエナメル質にみられる白斑(斑状)は、視診によって原因を鑑別することはきわめて困難であるが、大別して、三つに分けられる。

(1) フッ素による斑状歯、(2) 特発性エナメル質白斑 idiopathic enamel opacities⁹⁾、(3) 歯苔による脱灰性白斑。(1)については、飲料水中のフッ素濃度が比較的高ければ、斑状歯診断の

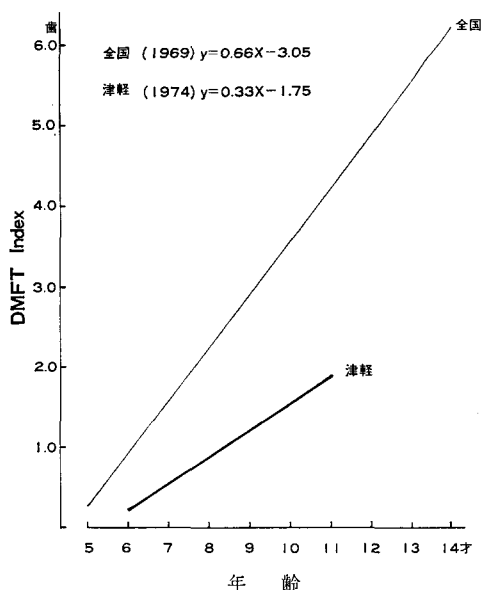


図5 齲蝕罹患傾向の比較
(津軽, 1974年: 全国, 1969年)

手がかりを得るが、(2)、(3)については客観的資料が得られがたい。したがって、ある地域に多発的にエナメル質白斑症状がみられる場合、まず、飲料水中のフッ素濃度を測定して斑状歯か否かの手がかりを得ることが最初の作業である。

津軽地方における斑状歯分布についての藤田の報告⁹⁾によれば、当時の調査対象地区(山形村, 岩木村, 新和村, 舞戸村)の井戸水中フッ素濃度をヘマトキシリン法とジルコニウム・エリオクロムシアニンR法により定量した結果、フッ素濃度は0.02~1.47 ppmであった。この地域の小学・中学校男女2,408名のうち、厚生省分類によって判定した結果、斑状歯と思われるものが、23.5%、軽症(M₁)のものは16.6%、中等度症(M₂, M₂B)のものは5.8%、重度症(M₃, M₃B)のものは1.1%であった。しかし、井戸水中フッ素濃度と斑状歯発現には明らかな関連が認めがたく、今後の検討を要すると結論している。

今回の調査地区は藤田の調査と同一地区ではないが、飲料水中フッ素濃度と斑状歯の症度別発現者数には相当に深い関連があることが認め

られた。ただし、いくつかの疑問点があり、今後の追跡調査を必要とするが、現時点で、われわれはこの地区のエナメル質白斑症状は斑状歯、厳密に言えば dental fluorosis (歯牙フッ素症)と断定している。なお、本調査地区における中学校、高校生についてのスクリーニング斑状歯検診の結果によれば、その斑状歯罹患状況が、小学校群に比較してかなり低いことが認められた。

藤田の報告と今回の調査結果との相違については、(1) 飲料水中フッ素の定量法の相違、今回の調査で採用した定量法は、フッ素イオン電極法、(2) 水源の井戸の深さの相違、今回の調査地区の水源の井戸の深さは100~300mであり、当時の井戸の深さとかなり異なる。このことは地層による水質への影響、あるいは、この地域の飲料水中フッ素濃度が時期により変動することが考えられる。

なお、斑状歯の鑑別にはエナメル質白斑症状のものをすべて斑状歯のカテゴリーに入れるべきではなく、症度別に要因を追求する必要がある。WHOの dental fluorosis 分類⁵⁾は mottled enamel (teeth) と呼称せずに、あえて dental fluorosis という用語を採用しているが、その分類基準は Dean の分類⁶⁾と同一のものである。疫学的調査の方法論からすれば、fluorosis とは調査の結論として用いられる用語であると言える。

このことについて AL-Alousi ら¹⁰⁾は、水道フッ素化地区におけるエナメル質白斑の発現についての調査を行って、enamel mottling と dental fluorosis とを混同すべきではないとし、WHO (1958) が、mottling を dental fluorosis と限定したことは、unfortunate であるとしている。

その他、斑状歯の解釈に疑義を指摘した報告、論説は数多く、Dean 以後、その定義には種々な解釈がなされている。近い将来、斑状歯に関する用語の統一あるいは鑑別の手段にもっと客観性の高い方法が採用されるべきである。

結 語

共同簡易水道水を飲用している青森県北津軽地方の小学校学童 416名について斑状歯調査を行った。被検者数 416名のうち、163名は板柳町沿川第一小学校（沿川学区）の学童（163名中、居住歴、飲水歴の調査によって7名を除外し、統計処理は156名について行った）、253名は鶴田町梅沢小学校（梅沢学区）の学童である。下記にその調査結果を要約した。

1. 両小学校区は隣接しているが、沿川学区の各家庭に配水されている飲料水は10水源（井戸水）からなり、そのフッ素濃度は0.3～3.2 ppmの範囲であった。一方、梅沢学区では、13水源からなり、フッ素濃度は0.6～2.0 (1.96) ppmであった。

2. 斑状歯発現者は、沿川学区においては、疑問型のものを含めると66.0%、非常に軽度（VM）以上では52.6%、中等度（MO）以上では16.7%、重度のみのもの（S）は2.6%であった。梅沢学区では、疑問型のものを含めると86.6%、非常に軽度（VM）以上では59.7%、中等度（MO）以上では11.5%、重度のみのもの（S）では1.2%であった。

3. 沿川学区における児童が飲用している水源のフッ素濃度とその児童の斑状歯発現の症度について相関を求めると、相関係数 $r = +0.66$,

回帰直線 $Y = 0.51X + 0.71$ であり、1%の危険率で有意であった。すなわち、この地区における斑状歯の発現が、飲料水中フッ素濃度が高くなるにつれて軽度から重度へと移行する明らかな傾向が認められた。

4. 齲蝕罹患については、DMFT 指数の経年的齲蝕罹患傾向を今回調査地区と全国歯科疾患実態調査（昭和44年）による資料から回帰直線を求めて比較すると、前者（津軽）は $Y = 0.33X - 1.75$ 、後者（全国）は $Y = 0.66X - 3.05$ であった。この地区の齲蝕罹患は、昭和44年時の全国の資料によるよりも、かなり低いことが特徴的である。

5. 今回調査地区の地域斑状歯指数は1.16で、減フッ素対象の地区とみなされる。とくに重度（S）斑状歯発生がみられる地区（常海橋、瀬良沢）の飲料水中フッ素濃度1.88～3.21 ppmの減フッ素の対策は早急に行われるべきである。

以上、今回の調査地区における斑状歯の発現に関して、飲料水中フッ素は、発現因子の中でもっとも関連の深いものである。

本調査に際してご協力くださいました沿川第一小学校および梅沢小学校の教職員の皆様に感謝の意を表します。

なお、本論文の要旨は岩手医学会第257回例会（昭和49年12月）において発表した。

Abstract : Numerous studies on the occurrence of dental fluorosis have been reported in Japan since 1926. Most of these reports were concerned with the fluorosis derived from domestic well water. Recently, relatively wide prevalences of the fluorosis produced by municipal water supplies in Kasaoka (1964), Inuyama (1973) and Takarazuka (1974) have been revealed by several investigators in this country.

The present paper described the prevalence of dental fluorosis among preliminary school children from the age of 6 to 11, drinking common water supplies piped from the sources of deep wells in Kitatsugaru area. The mean annual temperature of this district is approximately 9°C (48.2°F). A survey was performed dividing into two school sections. The fluoride concentrations of drinking waters piped to one school section (Soekawa) range from 0.3 to 3.2 ppm consisting of 10 well sources and those of another section (Umezawa) range from 0.6 to 2.0 ppm consisting of 13 well sources. In Soekawa section, 156 children were examined, and prevalences of dental caries and fluorosis were 1.42 DMF ratio and 66.0 percent, respectively. In Umezawa section, 253 children were examined, and prevalences of dental caries and fluorosis were 1.09 DMF ratio and 86.6 percent, respectively.

The severity of fluorosis was classified according to the WHO method (1971). The prevalence of moderate fluorosis was 14.1 percent in Soekawa and 10.3 percent in Umezawa, and that of severe fluorosis was 2.6 percent in the former and 1.2 percent in the latter. On the contrary, the caries prevalence was fairly low in this district. The community fluorosis index of this area showed 1.16.

Further epidemiologic studies are needed to halt the production of fluorosis and to determine an optimum fluoride concentration of drinking water for caries prevention in this district.

文 献

- 1) Ueda, K., Iizuka Y., Fujimura, Y., Ohashi, K., Mori, T., Hasegawa, T., Takatsu, Y., Kondo, T., Egawa, T. and Hinoide, M. : Dental and systemic effects on children of municipal water accidentally fluorinated for nine years. I. On the dental caries and mottled enamel prevalence. *Bull. Tokyo Dent. Coll.* 5 : 70-84, 1964.
- 2) 石井拓男, 高山陽子, 中垣晴男, 榑原悠紀田郎 : 犬山市池野地区における斑状歯について, 愛知学院大歯会誌 11:115-116, 1973.
- 3) 宝塚市斑状歯専門調査会 : 宝塚市の斑状歯をめぐる健康問題に関する答申書(最終報告書), 1974.
- 4) 藤田良甫 : 青森県津軽地方に於ける斑状歯分布, 日口腔会誌 6 : 431-436, 1957.
- 5) WHO : Oral Health Surveys. Basic method, World Health Organization, Geneva. 1971.
- 6) Dean, H. T. : Classification of mottled enamel diagnosis. *J. Amer. dent. Ass.* 21 : 1421-1426, 1934.
- 7) 日本歯科医師会 : 歯科疾患実態調査報告 (昭和38. 44年厚生省医務局調査), 1971.
- 8) Nanda, R. S., Zipkin, I., Doyle, J. and Horowitz, H.S. : Factors affecting the prevalence of dental fluorosis in Lucknow, India. *Arch. oral Biol.* 19 : 781-792, 1974.
- 9) Zimmermann, E. R. : Fluoride and non-fluoride enamel opacities. *Public Health Reports.* 69 : 1115-1120, 1954.
- 10) AL-Alousi, W., Jackson, D., Crompton, G. and Jenkins, O. C. : Enamel mottling in a fluoride and in a nonfluoride community. A Study. *Brit. dent. J.* 138 : 9-15, 56-60, 1975.