

飲料水中フッ素の許容濃度に関する研究 第2編 斑状歯の写真診断について

近藤 武, 笠原 香, 樋口寿英
中根 卓, 安藤三男

松本歯科大学 口腔衛生学講座 (主任 近藤 武 教授)

Threshold Limit of Fluoride in Drinking Water Part 2 Dianosis of mottled enamel using photographic technique

TAKESHI KONDO, KAORU KASAHARA, HISAHIDE HIGUCHI,
TAKASHI NAKANE and MITSUO ANDO

*Department of Community Dentistry, Matsumoto Dental College
(Chief : Prof. T. Kondo)*

Summary

The conventional classification of tooth mottling is based on clinical assessment of the ratio of the mottled area to the total surface area on the labial portion of the anterior teeth. This method has been criticized, however, for its lack of objectivity. Accordingly, the authors examined the possibility of adapting a computer-based technology used to determine the surface area and circumference of a tract of land from a map. It was found that with this method, the areas of the labial tooth surface and its mottled portion could be measured from photographs accurately, and with no measurement variance on repeated assays.

緒 言

斑状歯の写真による診断についてこれまでの経過をみると、厚生省は、昭和28年斑状歯の分布状態とその程度をあきらかにし、その予防対策樹立のための全国的な調査を計画した。ところが、調査のための歯科検診を直接担当する歯科医の中には、斑状歯をまだ見たことがない歯科医もいるのではないかが問題となった。このため定型的な、各種の斑状歯原色写真図譜を付すことになった。

この図譜作成の資料として昭和27年北らが、長野県中洲村において撮影した児童200名の口腔内写真を用い、斑状歯の厚生省分類がつくられた^{8,9)}。このような経過で、斑状歯の診断のために口腔内写真がはじめて使用された。

その後天野が斑状歯の肉眼所見と飲料水中フッ素濃度、気温との関係について多くの斑状歯写真を発表したが、なかなか満足できる写真はえられなかった¹⁾。しかし上田らはカラーフィルムも往時より進歩し、印刷技術も著しい向上を示すようになってきたので、再び斑状歯グラフを作成する計画を立て多くの斑状歯写真を紹介した²⁾。それ

までの斑状歯写真は診断のためのいわば基準として用いられてきた。

しかしカラー写真の急速な進歩により、一層口腔内写真撮影が容易となってきた。このため小西らは岡山県笠岡市で対象となった、すべての中学生について口腔内写真撮影を行ない、従来の視診による診査結果と口腔内写真による診査結果を比較した¹³⁾。その結果については、Deanの診断基準でみると中等度(moderate)以上では一致している。その後あいついで斑状歯の肉眼とカラーライドとの比較、口腔内を3方向から撮影した写真での診断、偏光フィルター写真撮影による斑状歯の判定が報告されその有用性についても検討されている^{6,13,14)}。

斑状歯の診断では、診査者間の不統一が絶えず問題となり、いろいろな試みがなされてきた¹⁹⁾。視覚という五感によって診査する以上、個人差は解消することは出来ないことである。しかし写真という変化のない資料によって診査することにより、直接被検者を診査するより客観性がえられるまでに、写真の精度は上がっている。斑状歯の診断基準としては次のものが上げられる。①歯面に対する白濁面の占める割合により重症度を1口腔単位で診断する^{4,7,8)}。②歯面に現われた異常の状態によって歯牙ごとに診断する^{2,3,15)}。③両者を加味して1口腔単位で診断する^{10,20)}。

①については、唇面に対する白濁面の占める面積の割合によって重症度を決定する。しかしその判定は、目算によるため客観性にとぼしい。それを解決するために、口腔内写真を資料にして写真判定を試みることにした。写真測定法は確立した技術であり、現在航空写真により地図が作製され

ている¹⁵⁾。これと同様に口腔内写真の唇面を測定することで、唇面の面積、外周の長さを求め、白濁面の占める割合を求めることで、より客観性の高い重症度診断が可能かを追及した。

方 法

1. 口腔内写真撮影法：同一規格による口腔内写真撮影法により、上顎歯列のミラー像、下顎歯列のミラー像および正面の3方向から撮影を行った。撮影倍率は0.25の固定倍率とした。そして、日常よく行われているE版にプリント(焼きつけ)したものを、測定のための資料とした。

2. 歯面の外周および面積の測定法(図1)：写真上で土地の面積や外周の計測が、多くの分野で行われている。今回は、プリントされた口腔内写真を図1で示すように、ウシカタエリアカーブメーター(X-PLAN360)を用いて、上顎両側中切歯唇面の外縁をトレースすることによって、唇面および白濁部の面積および外周を測定することにした。そしてエリアカーブメーターによる測定結果は、ただちに表示される方式になっている。

3. 対象：前報で報告した長野県麻績小学校に在学している児童で、歯牙石灰化期におよそ0.6~0.7 ppmのフッ素濃度の水道水を飲用して

表1：中切歯唇面面積の焼付け時による差 (mm²)

氏名	性	年齢		第1回	第2回
塚○祐○	♂	11	右	135.88	136.05
			左	126.50	126.87
山○明○	♂	11	右	112.82	114.29
			左	103.97	103.85
滝○千○代	♀	11	右	126.75	125.26
			左	131.87	131.54
白○美○	♀	11	右	93.62	92.04
			左	92.55	92.81

表2：中切歯唇面外周の焼付け時の比較 (mm)

氏名	性	年齢		第1回	第2回
塚○祐○	♂	11	右	42.71	42.63
			左	41.43	41.25
山○明○	♂	11	右	38.55	38.56
			左	37.67	38.17
滝○千○代	♀	11	右	41.64	41.26
			左	42.10	42.03
白○美○	♀	11	右	35.15	34.75
			左	35.06	35.06



図1：面積・外周測定用のエリアカーブメーター

いたものである¹²⁾。

結 果

1. 写真プリント（焼きつけ）時による差の比較（表1, 2）

通常の写真現像所におけるカラー写真プリントの倍率はE判は3.0倍, EC判は3.6倍, L判は3.9倍, 2L判は5.2倍となっている。この倍率は各サイズ専用機であるので倍率の調節は出来ない。E判で前歯部の写真をプリントしそれぞれ比較した。

4 症例のネガフィルムについて、異なる日時に

2回焼き付けを現像所に依頼した。プリントされた写真について、上顎両側中切歯唇面について面積および外周の測定を行なった。測定結果についてみると、面積では第1回目は92.55~135.88 mm², 第2回目は92.04~136.05 mm²であった。第1回と第2回の相関関係をみるために係数を求めると、 $r=0.998$ で著しい相関がみられた。また外周についてみると第1回目は35.06~42.71 mm, 第2回目は35.06~42.03 mmであった。第1回と第2回の相関係数を求めると $r=0.996$ と著しい相関がみられた。以上の結果から、写真のプリント時の差はみられず、常に一定の倍率でプリントされていることがあきらかとなった。

2. 同一撮影条件下での撮影者による差異(表3)

同一被検者について、2名の撮影者によって10回口腔内を撮影した。撮影された写真で、上顎両側中切歯唇面の面積と外周を測定した。その結果は撮影者Aの平均面積は92.83 mm² SD3.47, 撮影者Bでは91.21 mm² SD2.38と両者は一致した。また外周については撮影者Aでは34.87 mm SD0.58, 撮影者Bでは34.67 mm SD0.49で両者は一致した。以上の結果から両者とも撮影時での差はなく、ほぼ同一の面積および外周がえられる写真が撮影された。

3. 年齢と上顎両側中切歯の面積と外周について（表4, 5）

表3：同一撮影条件下での撮影者による差異

撮影回数	撮影者A		撮影者B	
	面積	外周	面積	外周
1	101.40	36.31	91.65	34.94
2	93.17	35.03	88.24	33.90
3	94.04	34.93	91.79	34.84
4	92.87	34.94	91.90	34.90
5	92.45	34.82	92.18	34.95
6	90.09	34.31	87.47	34.10
7	91.25	34.50	92.30	34.93
8	88.30	34.25	93.09	34.90
9	93.56	35.07	88.49	33.94
10	91.20	34.57	95.01	35.33
\bar{x}	92.83	34.87	91.21	34.67
σ_{n-1}	3.47	0.58	2.38	0.49

表4：左右の中切歯の面積について（平均値±S.D., 単位 mm²）

性別		男 子		女 子		
年齢	人数	右 側	左 側	人数	右 側	左 側
6	4	93.8±16.8	83.5±19.3	21	85.1±20.7	88.0±24.1
7	17	90.5±25.6	95.6±21.2	39	89.1±22.6	92.3±23.4
8	32	108.0±24.8	111.7±24.8	51	104.3±15.3	100.2±22.9
9	34	120.8±18.3	117.9±19.9	52	115.5±16.0	118.4±18.4
10	36	124.5±18.5	121.8±22.4	52	111.3±13.9	111.3±15.3
11	36	123.6±18.1	122.6±20.2	52	115.5±14.2	117.3±15.6

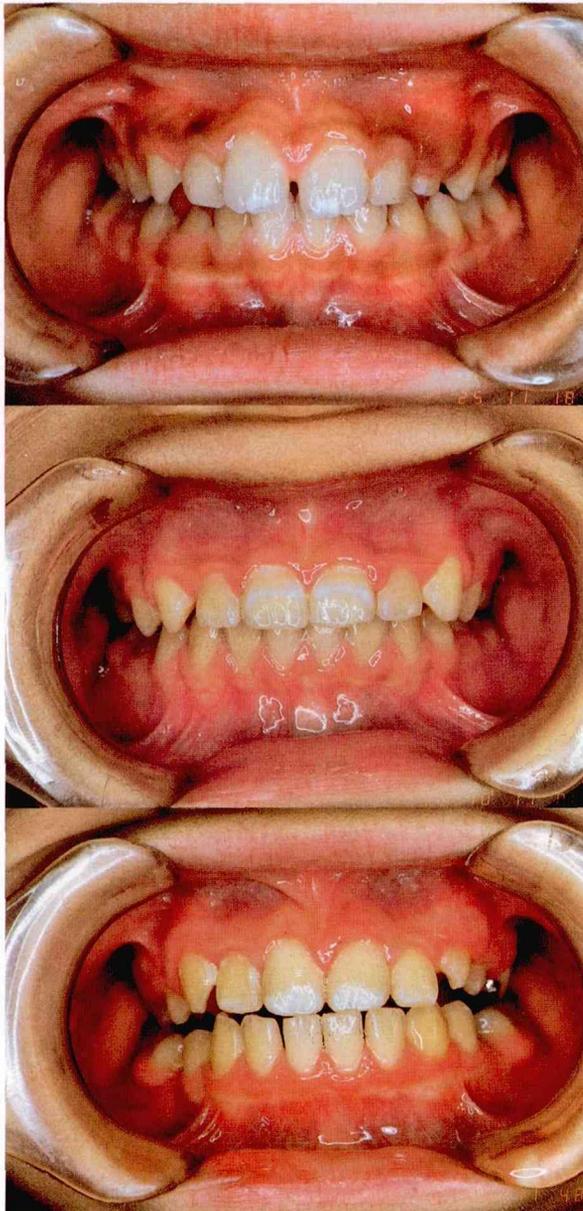
表5：左右の中切歯の外周について（平均値±S.D., 単位 mm）

性別		男 子		女 子		
年齢	人数	右 側	左 側	人数	右 側	左 側
6	4	35.9±3.21	33.6±3.17	21	33.7±3.62	34.2±4.58
7	17	35.6±3.29	36.0±3.29	39	34.3±3.88	35.1±3.89
8	32	37.6±4.91	38.5±4.03	51	37.2±2.61	36.4±4.32
9	34	39.9±2.79	39.5±3.22	52	39.1±2.79	39.0±3.24
10	36	40.4±3.23	40.2±3.79	52	38.5±2.59	38.4±2.68
11	36	40.7±3.07	40.4±3.62	52	39.2±2.47	39.4±2.67

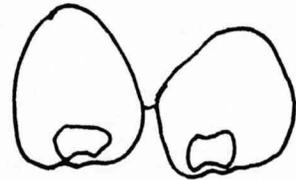
6～11歳（小学1～6年）まで同一被験者を6年間、毎年5月の歯科検診時に口腔内写真撮影を行なった。その内、11歳（小学6年生）までに両側の中切歯が萌出した児童（男36名、女52名）について、毎年の口腔内写真上で面積と外周を測定して経年的変化を調べた。6歳時での両側中切歯萌出率をみると男11.1%、女40.4%と女の方が萌出率がたかかった。このように女では9歳ですべ

ての児童が萌出をおえたが、男では94.4%であった。

中切歯唇面の面積についてみると男については6歳児では右側93.8 mm²、左側83.5 mm²と左右対照ではなく左右側の相関係数も0.18と低かった。しかし年齢とともに萌出率が高くなると左右側の差は少なくなり、9歳児では右側120.8 mm²、左側117.9 mm²と左右での差はなくなり左右側の

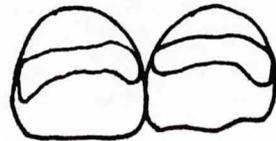


症例1 塚○祐○（♂、1972年生）



	面積 (mm ²)		外周 (mm)	
	右側	左側	右側	左側
唇面	134.87	127.36	42.88	41.23
白濁部	9.45	12.98	13.81	14.57
白濁/唇面(%)	7.0	10.2	32.2	35.3

症例2 吉○信○（♂、1974年生）



	面積 (mm ²)		外周 (mm)	
	右側	左側	右側	左側
唇面	159.20	147.30	46.43	44.58
白濁部	37.70	38.12	31.86	31.57
白濁/唇面(%)	23.6	25.8	68.6	70.8

症例3 市○晃○（♂、1973年生）



	面積 (mm ²)		外周 (mm)	
	右側	左側	右側	左側
唇面	170.76	165.77	47.84	46.77
白濁部	53.12	45.19	28.55	26.74
白濁/唇面(%)	31.1	27.2	59.7	57.2

図2：唇面および白濁部の面積・外周

相関係数も0.85と高くなった。それ以後の面積増加は少なくなりほぼ萌出が完了した。女についてみると6歳児では右側85.1 mm²、左側88.0 mm²と左右側の相関係数も0.78と男ほど左右の差はなかった。男と同様に年齢とともに増加して9歳児では右側115.5 mm²、左側118.4 mm²と左右対照となり、相関係数も0.90と高くなった。それ以後は面積の増加はなくなった。

中切歯唇面の外周についてみると男については6歳児では右側35.9 mm、左側33.6 mmと左右対照ではなく左右側の相関係数も0.04と低かった。しかし年齢とともに萌出率が高くなると左右側の差は少なくなり、9歳児では右側39.9 mm、左側39.5 mmと左右側での差はなくなり左右側の相関係数も0.84と高くなった。それ以後の外周増加は少なくなり、ほぼ萌出が完了した。女についてみると6歳児では右側33.7 mm、左側34.2 mmと左右側の相関係数も0.80と男ほど左右側の差はなかった。男と同様に年齢とともに増加して9歳児では右側39.1 mm、左側39.0 mmと左右対照となり、相関係数も0.90と高くなった。それ以後は外周の増加はなくなった。

以上のように中切歯唇面の面積および外周の増加傾向を見ると、左右側の萌出率が高くなるにしたがって面積及び外周も増加した。これらの増加は9歳児ではほぼ終了したことから、この時点で萌出は完了したといえる。

4. 中切歯唇面積と白濁部位の面積との割合(図2)

写真の上にトレース用紙をおき、唇面の外形を鉛筆でトレースする。そして白濁部位を同様にトレースする。トレースした部位をそれぞれについて面積と外周を計測した。白濁部の周辺がはっきりしている場合にはトレースは容易であるが、境界が不鮮明の場合には困難であった。

症例1では右側唇面の面積は134.87 mm²、外周は42.88 mmであった。唇面にある白濁部位を測定すると面積9.45 mm²、外周13.81 mmであった。白濁部の唇面面積に占める割合は7.0%であり、唇面外周に占める割合は32.2%であった。これに対して左側唇面では面積127.36 mm²、外周41.23 mmであった。唇面にある白濁部位の面積は12.98 mm²、外周14.57 mmであった。白濁部位の面積が唇面面積に占める割合は10.2%であり、

唇面外周に占める割合は35.3%であった。

症例2では右側唇面の面積は159.20 mm²、外周は46.43 mmであった。唇面にある白濁部位を測定すると面積37.70 mm²、外周31.86 mmであった。白濁部の唇面面積に占める割合は23.6%であり、唇面外周に占める割合は68.6%であった。これに対して左側唇面では面積147.30 mm²、外周44.58 mmであった。唇面にある白濁部位の面積は38.12 mm²、外周31.57 mmであった。白濁部位の面積が唇面面積に占める割合は25.8%であり、唇面外周に占める割合は70.8%であった。

症例3では右側唇面の面積は170.76 mm²、外周は47.84 mmであった。唇面にある白濁部位を測定すると面積53.12 mm²、外周28.55 mmであった。白濁部の唇面面積に占める割合は31.1%であり、唇面外周に占める割合は59.7%であった。これに対して左側唇面では面積165.77 mm²、外周46.77 mmであった。唇面にある白濁部位の面積は45.19 mm²、外周26.74 mmであった。白濁部位の面積が唇面面積に占める割合は27.2%であり、唇面外周に占める割合は57.2%であった。

考 察

1. 写真プリント時による差の比較

現像所におけるプリント条件は機種により固定しており、E判とすると自動的に倍率が定まり作業者の熟練度などが、加味されることはないといわれている。したがって写真を、面積および外周測定のための資料として用いることで、問題は生じないことになる。実際に4症例について、面積および外周ともに第1回および第2回の焼き付け時の相関関係をみると相関係数 $r=1.00$ で完全に一致した。

2. 同一撮影条件での撮影者による差異

2名の撮影者が同一被検者を10回撮影して、その写真について唇面の面積と外周を測定したが、標準偏差値は小さく撮影時の差は少ないことが明らかとなった。これらのことから、熟練度を増してくれば一定の角度から撮影が可能となっている。したがって、撮影者による個人差は考慮する必要なく、同一の被写体については、ほぼ同一の写真が得ることができるといえる。

3. 年齢と上顎両側中切歯の面積と外周について

年齢と唇面の面積および外周の関係では、男女

ともに9歳ではほぼ平行状態に達している。平行状態に達して増加しないことは、これで萌出はほぼ完了したとみなすことができる。このことから斑状歯の診査のためには萌出が完了する9歳以上が適当であることが明らかとなった。

これまでの萌出時期に関する研究は、萌出の過程を3か月間隔で上下顎の印象を採得してその印象面より判定していた¹⁷⁾。このような同一個人の連続した模型をえることはなかなか困難な方法であった。これに対して写真上でその面積および外周を測定することによって、およその萌出の過程を推測することが可能となり、印象採得法と比較して容易になった。

4. 歯面白濁部面積比による斑状歯診断

WHOによる口腔保健活動のための調査法による斑状歯（歯牙フッ素症）の診断では、つぎのように基準を決めている⁷⁾。

0—正常：エナメル質表面は平滑で、光沢があり、通常淡い乳白色を呈する。

1—疑問：正常エナメル質の透明度とわずかに異なり、白色の小斑点がみられる。この分類は“正常”と判断しかねる場合に用いられる。

2—非常に軽度：不透明な白紙様白濁斑が不規則に散在しているが、頬唇面全域の1/4に至らない範囲である。

3—軽度：エナメル質の不透明白濁斑が上記カテゴリ—2より広範にみられるが、歯面全域1/2に至らない範囲である。

4—中等度：白濁がエナメル質表面の全域に及び、しかも褐色の着色によって醜い外観を呈している場合が多い。

この基準のように白濁部位が歯面全域に占める割合が、1/4～1/2～1/1により重症度を決めている。我が国での斑状歯の疫学調査では多くの場合、この基準によってなされている。この基準の長所としては、これまでの調査結果と比較できる点である。短所としては、診断で重要となるカテゴリ—2～4で白濁の面積だけで診断し、白濁の性質については考慮されていない。

特にカテゴリ—1～3の診断では症例1のような斑点状では唇面に占める白濁部の面積は10%前後であった。症例2の帯状な白濁では25%(1/4)以内でありカテゴリ—2の最大限に属することになる。症例3のような地図状では、カテゴリ—3の

50%以内となってくる。白濁部の境界の鮮明のものについては、測定が容易で軽度の斑状歯の重症度の判定には、写真上で白濁部の面積を求める方法は有用であろう。しかし外周は、白濁部の形に左右されるため、斑状歯の診査では外周測定の必要性はないものと思われる。

5. 斑状歯の鑑別診断について

斑状歯の調査に際して先ず注意しなければならないことは、斑状歯というものを他の歯牙發育不全症と混同せず、いかにして確認するかということである。そのためには、白濁部の占める割合に基づいて診断する、重症度診断はほとんど役立つしないことになる。

佐田、帆足はフッ素の歯面への影響として真珠様光沢歯、灰白斑点状歯、灰白線条歯、灰白地図状歯、全灰白歯、褐色歯、実質欠損歯の8種類に分けている^{3,16)}。このうち今回用いた方法で白濁部の面積が測定できるのは、灰白斑点状歯、灰白線条歯、灰白地図状歯、全灰白歯の5種類である。以上の5種類については白濁面積を測定することによってその重症度を診断することができる。しかし、真珠様光沢歯・褐色歯については、歯質の変化であり、それを面積・外周の測定では診断できない。また斑状歯という診断名についてもいろいろ議論のあるところである^{5,18)}。

結 論

1. 写真プリント時による差の比較をすると、面積では第1回目は92.55～135.88 mm²、第2回目は92.04～136.05 mm²であった。第1回と第2回の相関関係をみるために係数を求めると、 $r = 0.998$ で著しい相関がみられた。また外周についてみると第1回目は35.06～42.71 mm、第2回目は35.06～42.03 mmであった。第1回と第2回の相関係数を求めると $r = 0.996$ と著しい相関がみられた。

2. 同一被検者について、2名の撮影者によって10回口腔内を撮影した。撮影された写真で、上顎両側中切歯唇面の面積と外周を測定した。その結果は撮影者Aの平均面積は92.83 mm² SD 3.47、撮影者Bでは91.21 mm² SD 2.38と両者は一致した。また外周については撮影者Aでは34.87 mm SD 0.58、撮影者Bでは34.67 mm SD 0.49で両者は一致した。

3. 年齢と上顎両側中切歯の面積と外周についてみると、6歳児の男では右側93.8 mm²、左側83.5 mm²と左右対照ではなく左右側の相関係数も0.18と低かった。しかし年齢とともに萌出率が高くなると左右側の差は少なくなり、9歳児では、差はなくなり左右側の相関係数も0.85と高くなった。

6歳児の女では右側85.1 mm²、左側88.0 mm²と左右側の相関係数も0.78と男ほど左右の差はなかった。年齢とともに増加して9歳児では右側115.5 mm²、左側118.4 mm²と左右対照となり、相関係数も0.90と高くなった。それ以後の面積の増加はみられなかった。

外周についてみると、6歳児の男では右側35.9 mm、左側33.6 mmと左右対照ではなく左右側の相関係数も0.04と低かった。しかし年齢とともに萌出率が高くなると左右側の差は少なくなり、9歳児では左右側の相関係数も0.84と高くなった。女についてみると6歳児では右側33.7 mm、左側34.2 mmと左右側の相関係数も0.80と男ほど左右側の差はなかった。男と同様に年齢とともに増加して9歳児では、相関係数も0.90と高くなった。それ以後は外周の増加はなくなった。

4. 中切歯唇面面積と白濁部位の面積との割合について、症例1では白濁部の唇面面積に占める割合は7.0~10.2%であり、唇面外周に占める割合は32.2~35.3%であった。症例2では白濁部の唇面面積に占める割合は23.6~25.8%であり、唇面外周に占める割合は68.6~70.8%であった。症例3では白濁部の唇面面積に占める割合は、27.2~31.1%であり、唇面外周に占める割合は57.2~59.7%であった。

調査に協力いただきました、麻績小学校学校歯科医太田信夫先生、養護教諭所小夜子先生、講座の歯科衛生士の赤澤守代さんにお礼申し上げます。

文 献

- 1) 天野義彦(1959)日本各地に於ける飲料水中弗素量と斑状歯に関する調査研究。京大口腔科学紀要, 1: 435-480.
- 2) Diefenbach, V. L., Nevitt, G. A., and Frankel, J. M.. (1965) Fluoridation and appearance of teeth. J. Ame. Dent. Assoc. 71: 1129-1137.
- 3) 帆足望(1950)阿蘇火山地帯学童の斑状歯並びに耐

う蝕性に関する統計的観察。歯科学報, 51: 67-70.

- 4) Horowitz, H. S., Heifetz, S. B., Driscoll, W. S., Kingman, A., and Meyers, R. J. (1984) A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis—the Tooth Surface Index of Fluorosis—. J. Ame. Dent. Assoc. 109: 37-41.
- 5) 飯塚喜一(1984)Deanの斑状歯分類—内容を十分に咀嚼しよう—。歯界展望, 64: 369-374.
- 6) 石上和男, 小林清吾, 大沢汐子, 滝口 徹, 境 修, 堀井欣一(1977)歯の白斑の肉眼とカラースライドによる診断の関連性について。口衛会誌, 27: 170.
- 7) 石井俊文, 吉田 茂, 高橋義一訳(1988)口腔診査法3—WHOによる口腔保健活動のための調査方法—。9-40, 口腔保健協会, 東京.
- 8) 北 博正, 三村 二(1953)斑状歯原色写真図譜解説。口衛会誌, 1: 39-44.
- 9) 北 博正, 三村 二(1954)斑状歯天然色写真供覧。口衛会誌, 2: 30.
- 10) 川原春幸(1952)弗素量からみた斑状歯の新分類(歯牙弗素中毒症)。歯科学報, 52: 279-282.
- 11) 小西浩二, 飯塚喜一, 矢崎 武, 原 一弘, 楠憲治, 神原正樹, 脇 勉, 安彦良一, 原 康二, 山本 明(1977)口腔内写真による歯牙フッ素症の判定。口衛会誌, 27: 168.
- 12) 近藤 武, 笠原 香, 樋口寿英, 中根 卓, 安藤三男(1988)飲料水中フッ素の許容濃度に関する研究第1編麻績村の水道水中フッ素濃度。松本歯学, 14: 170-175.
- 13) 近藤 武(1978)カラー写真による斑状歯診断の一考察。口衛会誌, 28: 339.
- 14) 古山公英, 桃山三郎, 黒岩 茂, 金子芳洋(1983)偏光フィルター写真撮影による歯牙フッ素症の判定。口衛会誌, 33: 27-38.
- 15) 西尾元充(1982)写真測定入門。共立出版, 東京.
- 16) 佐田勝清, 川上 淳, 荒武富義, 八木 茂(1942)熊本県日奈久温泉町に於ける学童ノ斑状歯調査。体質学誌, 11: 195-204.
- 17) 佐藤貞勝(1986)永久歯の萌出。医歯薬出版, 東京.
- 18) 高江洲義矩, 飯島洋一, 田沢光正, 松田和弘(1977)斑状歯の疫学的解釈—特に Milder forms の分類について—。歯界展望, 50: 1005-1024.
- 19) 筒井昭仁(1983)斑状歯診断のむずかしさについて。歯界展望, 61: 775-786.
- 20) Thylstrup, A. and Fejerskov. (1978) Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. 6: 315-328.
- 21) 上田喜一, 飯塚喜一, 高江洲義矩, 森 崇, 近藤武, 鈴木隆男, 矢崎 武, 上野真人, 小西 保, 樋出守世(1968)日本斑状歯グラフ。歯界展望, 31: 1-17.