

斑状歯に関する調査研究

第3報 斑状歯発生に関する内的諸要因に就ての調査研究

昭和30年3月4日受付

信州大学医学部衛生学教室(主任 小松教授)

井 上 俊

Studies on Mottled Teeth (Report 3)

Toshi INOUE

Department of Hygiene and Public Health, Faculty of Medicine, Shinshu University.
(Director; Prof. F. Komatsu)

The author studied on the factors that cause the white linear opacities of the enamel in the areas with no trace of fluorine in the drinking water and on the internal factors that differentiate the degree of mottled teeth in the areas with small amount of fluorine.

The results obtained are as follows;

The white linear opacities of the enamel can also be caused by the factors other than fluorine (Report 1). Perhaps severe illness in infancy may be one of these factors. And artificial nutrition seems to have some relation with this disease. Among the patients of mottled teeth which were caused by the drinking water that contains fluorine in low concentration, those who took much animal protein showed low grade of mottled teeth and those who were inclined to get easily fatigued were in high grade: calcium content in the daily diet of patient showed no influence on the grade of this disease.

Very small amount of fluorine in the drinking water (less than 0.45 p. p. m.) promotes the growth of body in height and weight. The factors attributed to mottled teeth, including fluorine and others, delay the changing period of the teeth.

緒 言

我々は第1報^①に於て非沸素地帯に於ても沸素地帯の軽症斑状歯と外観上何等区別し得ない軽症斑状歯様歯牙を発見する事、及び飲料水中沸素含有量1p. p. m.前後に於ては斑状歯罹患程度に体質的差異のある事を報告し、更に之等非沸素地帯斑状歯の発生要因、及び低沸素地帯に於ける斑状歯罹患程度の体質的差異の原因として歯牙形成期の栄養摂取状態、疾病等を推定した。そこで今回は上述の非沸素地帯の斑状歯発生要因及び低沸素地帯(飲料水中含有沸素量0.95 p. p. m.以下)の斑状歯罹患程度の体質的差異の原因を罹患者の幼時病歴、栄養摂取状態、発育、体質等の調査より解明せんとした。

非沸素地帯に於ける斑状歯に就ては鹿兒島大学副島氏以下の報告^{②③④}があり、又川原氏^⑤も Symptoms similar to mottled teeth (teeth with white lines)として記載し、何れも沸素による軽症斑状歯と肉眼的に区別し難い事を述べている。本論文に於ても勿論沸素に原因する斑状歯と鑑別困難な白線状歯を対象とし Eugene R. Zimmermann 氏^⑥の云う idiopathic opacities は全く問題にしていない。非沸素地帯に於ける斑状歯を「斑状歯」と呼ぶべきか否かには議論の余

地がある様であるが、本論文に於ては沸素による斑状歯と肉眼的に区別し難い所から斑状歯と呼ぶ事にする。

調査方法

非沸素地帯として東筑摩郡里山辺村字薄町及び林の二部落(水源は井戸及び簡易水道で飲料水中沸素含有量0)、極低沸素地帯として南安曇郡安曇村字稻核の一部及び諏訪群中洲村字中金子(水源は何れも簡易水道で飲料水中沸素含有量0.2~0.45p. p. m.)、低沸素地帯として前述安曇村稻核の一部(水源は簡易水道で飲料水中沸素含有量0.75~0.95p. p. m.)を選び、生後同一飲料水を飲用せる学童計422名を対称とし、斑状歯の検診を行うと共に質問紙の家庭記入法により学童の幼時病歴、栄養摂取状況、体質、その他を調査し、又学校身体検査票による入学当時の身体発育状況、歯牙の発現状況、更に教師による学童家庭の生活程度判定結果を資料とした。斑状歯検診では罹患程度を第1報^①に述べた方法で健、軽症、中等症、重症(第1報では夫々0度、1度、2度、3度と記載した。この分類は概ね厚生省の分類0, M₁ M₂, M₃に一致する)に分類した以外更に健と軽症との間に疑わしい、極軽症の二段階を区別した。飲料水中沸素の定量はイオン交換

樹脂を用いて陽イオンを除去^⑦した後アルミニウムへマトキシリン法^⑧により行つた。

成績の整理に當つて斑状歯罹患程度は非沸素地帯学童(以後A群と呼ぶ)及び極低沸素地帯学童(以後B群と呼ぶ)に就ては健及び疑わしい者、極軽症、軽症以上の三群に分け、低沸素地帯学童(以後C群と呼ぶ)に就ては軽症以上の罹患者のみに就いて軽症、中等症、重症の三群に分け、又病歴、栄養、体質、発育、生活程度等の調査結果よりは夫々の条項に就て特に注目すべき記載のある者を取り出し、然る後に斑状歯罹患程度別に之を集計して罹患程度と諸条項との間の相関々係を調べた。差の有意性の検定には無相関定法^⑨を用いた。

調査成績及び考察

1) 地区別飲料水中沸素含有量及び学童の斑状歯罹患程度

第1表の如くで、要約すれば飲料水中沸素含有量の増加に従い斑状歯罹患程度も大となるが、沸素を含有しない場合も軽症斑状歯の発生を見、又沸素を含有する場合も同一沸素量に対しその罹患程度には差異が認められ、0.75~0.95p.p.m.の沸素含有量の下に重症斑状歯と非罹患者が同時に見られている。

2) 斑状歯罹患程度と幼時の病歴

調査票により麻疹、チフテリア、疫痢(又は赤痢)、腸チフス、流行性耳下腺炎、猩紅熱、小児麻痺、水痘、結核、脳膜炎、肺炎、佝偻病、脚氣、腎臓病、黄疸、その他の疾患に就て罹患の有無、時期、程度等を調査した結果より斑状歯程度別に生後4年迄に重症な疾病の罹患歴ある者の人数及び割合を示せば第2表の如くである。

B群に於ける罹患程度による差異は1%の危険率で有意である。A群に於ても統計的に有意ではないがB群と同様の傾向を示し、又生後「4年迄」の代りに「3年迄」及び「5年迄」として集計しても何れも全く同様の結果を示した。即極軽度の斑状歯罹患患者には幼時重症の疾病に罹つた者が多く斑状歯の無い者(疑わ

第1表 地区別飲料中沸素含有量及び学童の斑状歯罹患程度

地区名	沸素含有量	程度別斑状歯罹患患者数						計
		健	疑	極軽	軽	中	重	
里山辺	林	0	36	13	10	17	0	76
	薄町	0	36	24	11	20	1	94
中洲	中金子	0.4	17	12	19	26	4	79
安曇	A地区	0.1	6	1	0	12	0	19
	B地区	0.2	3	0	0	14	3	20
稲核	C地区	0.45	2	1	0	8	9	20
	D地区	0.5	0	0	1	3	5	9
安曇	E地区	0.75	7	1	6	23	11	49
	F地区	0.65	0	1	0	8	18	34
安曇	G地区	0.95	2	0	0	5	8	22

しい者を含む)には幼時重症疾病を経験した者が少い事を示している。この成績から見れば幼時の重症疾病は極軽度斑状歯の原因となると考えられる。B群に於て有意の差を示し乍らA群に於て有意な差を示さぬ事は強いて解釈すれば、飲料水中の微量の沸素と重症疾病罹患との共同作用が極軽度斑状歯の要因となつていとも考えられる。兎も角幼時の重症疾患は「軽症」以上の斑状歯には関係なくとも「極軽症」程度の斑状歯には関与している様である。

3) 斑状歯罹患程度と動物性蛋白質及びカルシウム摂取量

現在に於ける魚、肉、卵、乳の摂取状況より動物性蛋白質摂取量の多寡を概算し、斑状歯罹患状況との関係を見た。前表同様斑状歯罹患程度別に動物性蛋白質を特に多量に摂取せる者の数及び割合を表示すると第3表の如くなる。

第2表 沸素濃度別、斑状歯程度別、重症疾患経験者数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)		C群(0.75~0.95p.p.m.F)		
	被検人員	重症疾患経験者数及率	被検人員	重症疾患経験者数及率	斑状歯程度	被検人員	重症疾患経験者数及率
健及疑	82	7 (8.5%)	23	1 (4.3%)	軽	21	2 (9.5%)
極軽	17	3 (17.6%)	9	4 (44.4%)	中	27	3 (11.1%)
軽~重	31	4 (12.9%)	41	5 (12.2%)	重	8	2 (55.0%)

第3表 沸素濃度別、斑状歯程度別、動物性蛋白多量摂取者数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)		C群(0.75~0.95p.p.m.F)		
	被検人員	動物性蛋白多量摂取者数及率	被検人員	動物性蛋白多量摂取者数及率	斑状歯程度	被検人員	動物性蛋白多量摂取者数及率
健及疑	93	15 (16.1%)	26	6 (23.1%)	軽	22	10 (45.5%)
極軽	20	5 (25.0%)	11	0 (0%)	中	28	6 (21.4%)
軽~重	31	7 (25.8%)	46	4 (8.7%)	重	10	1 (10.0%)

C群に於ける罹患程度による差異は1%の危険率で有意である。即、軽症の者程蛋白質を多量に摂取して居り、動物性蛋白質は沸素による斑状歯の発症程度を抑制するように見える。

但し、調査されたのは現在の動物性蛋白質摂取量であつて、幼時珐瑯質形成時の栄養摂取状況をそのまま示していないが、現在に於ける動物性蛋白質摂取量が大体に於て数年乃至十数年前

の夫れに平行するものとすれば蛋白質の影響が考えられよう。実証は将来動物実験にまつこととする。猶動物性蛋白質摂取量の多寡はその家の生活程度も関係するから、生活程度に関係ある他の因子が此の結果を示したのかも知れない。

川原氏^⑧も動物性蛋白質摂取量の少い山村に於て線状斑状歯(氏の云う P-system change) が特に著明な事を認めたと記載し、アミノ酸の不足、栄養摂取の不均衡、ビタミンA, D, パントテン酸の不足を此の要因と推定している。

又、斑状歯程度とカルシウム摂取量との関係を見る為に農村に於ける主なるカルシウム給源と考えられる豆、味噌、乳の摂取状況よりカルシウム摂取量の多寡を推計し、前同様の検討を試みたが有意の差は見られなかつた。カルシウム摂取と斑状歯との関係に就ては Irving J. T.^⑩は鼠を用いた実験より食餌中のカルシウムや燐の多寡により沸素の歯に対する影響は異ると云い、Sonder, W.^⑪もカルシウムの同様な作用に就て報告しているが、この調査に於ける方法ではこの間の関係は判然としない。こゝでもやはりカルシウム摂取量が現在の概算値である点に蛋白質摂取量の場合と同様の問題がある。

4) 斑状歯罹患程度と人工栄養

前同様斑状歯罹患程度別に人工栄養児の割合を表示

第4表 沸素濃度別、斑状歯程度別人工栄養児数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)		斑状歯程度	C群(0.75~0.95p.p.m.F)	
	被検人員	人工栄養児数及率	被検人員	人工栄養児数及率		被検人員	人工栄養児数及率
健及疑	92	18 (19.6%)	25	4 (16.0%)	軽	24	6 (25.0%)
極 軽	19	2 (10.5%)	9	4 (44.4%)	中	28	3 (10.7%)
軽~重	31	6 (19.4%)	47	2 (4.3%)	重	10	3 (20.0%)

第5表 沸素濃度別、斑状歯程度別小学校入学時体重大なる者の数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)		斑状歯程度	C群(0.75~0.95p.p.m.F)	
	被検人員	体重大なる者の数及率	被検人員	体重大なる者の数及率		被検人員	体重大なる者の数及率
健及疑	77	13 (16.9%)	18	0 (0%)	軽	23	8 (34.8%)
極 軽	17	3 (17.6%)	7	3 (42.9%)	中	29	3 (10.3%)
軽~重	26	4 (15.4%)	40	9 (22.5%)	重	9	2 (22.2%)

第6表 沸素濃度別、斑状歯程度別小学校入学時身長大なる者の数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)		斑状歯程度	C群(0.75~0.95p.p.m.F)	
	被検人員	身長大なる者の数及率	被検人員	身長大なる者の数及率		被検人員	身長大なる者の数及率
健及疑	77	12 (15.6%)	19	1 (5.3%)	軽	23	8 (34.8%)
極 軽	17	2 (11.8%)	7	3 (42.9%)	中	30	3 (10.0%)
軽~重	26	6 (23.1%)	40	7 (17.5%)	重	9	1 (11.1%)

すると第4表の如くなる。

B群に於て差は1%の危険率で有意義である。即低沸素地帯に於て人工栄養は極軽度の斑状歯発症の誘因となる様に見える。B群のみに有意差の見られた理由とは分らない。

5) 斑状歯罹患程度と小学校入学時の身体的発育状況

小学校入学時の身長胸囲体重及び夫等より当時の栄養状態を知る為に計算した。Vervaeck指数(体重+身長/身長) Livi指数($3\sqrt{\text{体重}/\text{身長}}$)と斑状歯罹患程度との関係を追求した所、1%の危険率で有意義な差を示したのは体重のみであつたが、2%の危険率では身長も有意の差を示した。即第5表及び第6表の如くである。

何れもB群に於ける差が有意義であり、両者共その関係は全く等しい。即0.25~0.45 p.p.m.の微量沸素含有飲用水を飲める軽症斑状歯罹患者に体重及び身長の大なる者が多い。

斑状歯と発育との関係に関しては既に幾つかの業績^{⑩~⑫}があり、その結果は区々であるが、平田氏^⑩によれば、高濃度の沸素は発育を抑制するという、但し同氏論文に於ける文献的考察によれば極微量の沸素は発育に全く影響なきか又はむしろ僅か乍ら促進的に作用するとあり、又高森氏等^⑪は阿蘇火山病に関する論文に於て、高度斑状歯を有する沸素地帯の生徒は対

照として選んだ非沸素地帯生徒に比し身長明かに低下しているのに反し軽度斑状歯を有する沸素地帯児童は対照児童に比し却つて身長促進が認められると述べ、更に河野氏¹⁶⁾はこの事実を実験的に立証している。本研究の結果も之と一致するものと解される。即ち体重或は身長大なる者が斑状歯に罹患し易い体質を有するのではなくて、微量の沸素が体重及び身長を大ならしめたと考えるのが至当と思われる。而して身長及び体重が斑状歯程度と相関を有し栄養指数が相関を有しない事は、こゝに於ける体重の優位は骨の發育促進に因つて居り恐らく微量の沸素が長管骨に影響を及ぼし之の發育を助長しているものと推定される。

6) 斑状歯罹患程度と永久歯萌出の遅速

小学校身体検査表より永久歯萌出の遅速を見出し、斑状歯程度別に永久歯萌出の特に早い者の割合を見ると第7表の如くである。

A群の差は1%の危険率で有意義である。即ち、永久歯の萌出の特に早い者に軽症以上の斑状歯は見られない。同様の傾向はB群及びC群にも見られる。

太田氏¹⁷⁾は高濃度沸素による斑状歯の多発せる長野県諏訪郡中洲村の学童に於て全般的に歯牙交換時期が遅延し、特に発症のひどい部落に於て著明であつたと述べて居り、川原氏¹⁸⁾も重症斑状歯学童に於て小臼歯の生歯速度に多少遅延の傾向を認め、第2大臼歯には顕著な生歯遅延を認めたと報告しているが、私の調査に於て沸素以外の要因による斑状歯に就ても斑状歯罹患と歯牙交換時期との間に同様の関係が見られた事は興味深い。

斑状歯の發生要因は珪礫質のみならず歯根部の發育にも同時に影響し永久歯萌出の遅延を起すと考えられる。

第7表 沸素濃度別、斑状歯程度別、永久歯萌出の早い者の数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)	
	被検人員	永久歯萌出の早い者の数及率	被検人員	永久歯萌出の早い者の数及率
健及疑	63	17 (27.0%)	12	2 (25.3%)
極 軽	14	4 (28.6%)	5	1 (26.3%)
軽~重	20	0 (0%)	31	3 (5.9%)

第8表 沸素濃度別、斑状歯程度別疲れ易い者の数及率

斑状歯程度	A群(0p.p.m.F)		B群(0.2~0.45p.p.m.F)	
	被検人員	疲れ易い者の数及率	被検人員	疲れ易い者の数及率
健及疑	93	28 (30.1%)	25	9 (36.0%)
極 軽	20	3 (15.0%)	10	1 (10.0%)
軽~重	31	8 (25.8%)	48	15 (31.2%)

7) 斑状歯罹患程度と体質

幼時ひきつけを起した事があるか、じんましんを起した事があるか、ぜんそくを起し易いか、疲れ易い事はないか、神経質か、かんしゃくもちか、下痢し易い事はないか、風邪を惹き易い事はないか、の体質に関する8項目に就き質問を行い斑状歯罹患程度との関係を見たが、第8表に示す「疲れ易い」との関係以外に有意義な関係は見られなかつた。

茲に於てC群の差は有意義である。即ち沸素含有量0.75~0.95 p.p.m.に於て重症斑状歯罹患患者には「疲れ易い」と訴える者が多いのである。この関係は疲れ易い者が斑状歯に罹患し易い体質を持つのか、疲れ易い事は斑状歯罹患の結果であるのかは一概には云えないが、既に報告¹⁾した中洲村の如き高沸素地帯に於ける極めて重症斑状歯罹患児童にも特に疲れ易いという様な自覚的症狀が無い所から推察して、所謂疲労し易い体質の者が斑状歯に罹患した場合、特に重症になり易いと考えるのが至当と思われる。この場合疲労し易い体質の本態が何であるかは判然としない。或いは副腎皮質機能不全と関係があるのかも知れない。

アレルギー体質及びカルシウム代謝異常に関係ありそうな体質として、ひきつけ、じんましん、ぜんそく、神経質等を選んだが之等との関係は有意でなく、之等よりは内因探究の糸口を見し得なかつた。

8) 斑状歯罹患程度と生活程度

学童家庭の生活程度の低い事は栄養不足、非衛生的生活と關聯して斑状歯發生の誘因として推測される所であり、事実 Kemp, F. H. 等¹⁹⁾も亦沸素含有水の飲用は初期の骨変化を来し、特に下層階級に著しいと述べている。然し本調査結果は各群共この間に何等の関係をも見出し得なかつた。

総括

非沸素地帯に於ける斑状歯發生の内的要因の推定、及び低沸素地帯の斑状歯罹患程度の体質的差異の原因の推定という二つの目的を以て非沸素地帯及び低沸素地帯(飲料水中含有沸素量0.95p.p.m.以下)の学童に就て、質問紙による方法で、幼時病

斑状歯程度	C群(0.75~0.95p.p.m.F)	
	被検人員	永久歯萌出の早い者の数及率
軽	17	2 (11.8%)
中	21	3 (14.3%)
重	4	0 (0%)

斑状歯程度	C群(0.75~0.95p.p.m.F)	
	被検人員	疲れ易い者の数及率
軽	24	5 (20.8%)
中	33	10 (33.3%)
重	10	7 (70.0%)

歴、栄養摂取状態、発育、体質、生活程度等の調査を行い斑状歯発症程度との関係を統計的に検討して次の如き結果を得た。

1) 沸素以外の斑状歯発生の要因として幼時に経験せる重症疾患を推定する事が出来る。

2) 沸素以外の斑状歯発生の要因として人工栄養も関係ある如く思われる。

3) 沸素による斑状歯発症程度は動物性蛋白質摂取量の多い者に低い。カルシウム摂取量の多寡による影響は本調査では見られなかつた。

4) 「疲労し易い」と訴える者に斑状歯発症程度が高い。

5) 極微量の沸素が身長、体重の発育を助長する事は先人の成績を裏書きしたものと云える。

6) 斑状歯発生の要因は沸素に限らず、その他の要因でも歯牙交換時期を遅延せしめる。

本調査が主として質問紙に依つた事は解答及び解答よりの推定値に若干の不確実性を伴うと思われ、又対象とする地域が三地域に分れた点は止むを得ない乍ら地域差の介入を想像せしめるので、調査方法として必ずしも充分でなく、こゝに得た結果も更に動物実験或いは他の調査方法によつて確かめられる必要はあろう。然し非沸素地帯に於ける斑状歯発生の要因及び沸素による斑状歯発症程度の差異の原因として内因的な要素、即広い意味での体質が複雑に関係している事は本研究の結果より見て推測に難くない所である。

終りに小松教授の御指導と御交関を深謝し、本研究に協力された中洲小中学校、稲核小中学校、里山辺小

中学校の各位に御礼申しあげる。

猶本論文要旨は第23回日本衛生学会に於て発表した。

参考文献

- ①井上、橋本、藤岡：信州医学雑誌，2，2，162～167，昭28. 7. ②副島，他：歯科学報，52，12，昭27. 12.
③上脇、野添：東京医事新誌，68，9，17～19，昭26. 9.
④柴鶴仁：東京医事新誌，71，4，29～36，昭29. 4.
⑤川原，他：四国医学会雑誌，5，3，16～20，昭29. 6.
⑥Eugene R. Zimmermann, D. D. S.: Public Health Reports, 69, 1115, 1954. ⑦清水：高分子化学，7，63，108，昭25. 4. ⑧厚生省編纂：衛生検査法指針ⅠV，昭25. ⑨佐藤良一郎：無相関検定法，中文館書店，昭22. ⑩Irving, J. T.: J. Dental Research, 22, 447, 1945. ⑪Sonder, W., and Schoonover, I. C.: J. Am. Dental Assoc., 31, 1579, 1944.
⑫三村，寺内：大日本歯科医学会々誌，30，4，昭8，
⑬McClure, F. J.: U. S. Public Health Service, Public Health Reports, 59, 1543, 1944. ⑭永峰：日本歯科会雑誌，24，325，昭26. ⑮平田：東京医事新誌，67，8，9，昭25. 8. ⑯高森，馬場，川原：四国医学会雑誌，3，101，昭27. ⑰河野：四国医学会雑誌，3，101，昭27. ⑱太田，岩波，他：内科の領域，2，1，16～25，昭29. 1. ⑲川原：四国医学会雑誌，4，1，昭28. 2. ⑳Kemp, F. H., Wilson, D. C., and Emrys-Roberts, E.: Brit. J. Social Med., 2, 66, 1948.

頭顔部と歯列弓・口蓋との形状並びに大きさの 相関々係

昭和30年3月10日 受付

信州大学医学部第二解剖学教室（指導 鈴木誠教授）

酒 井 琢 朗

On the correlations of form and size between head and face, and dental arch and palate

Takuro SAKAI

Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Shinshu University.

(Director: Prof. M. Suzuki)

The author investigated the correlations of form and size between head and face, and dental arch and palate in 77 Japanese males.

The results are summarized as follows:

- 1) In length there is a fairly positive correlation between the head, and dental arch