

教育や研修体制については、歯科医師 58%、歯科衛生士 38%が「教育内容が不十分である」と回答している。

(5) フッ化物応用に関する情報収集について

フッ化物応用に関して、「個人的なレベルで情報収集」しているが、最も多く 60% で、次いで「専門学会からの情報収集」であった。歯科医師、歯科衛生士に分けてみたところ、歯科医師は「専門学会」「個人的なレベル」が多く、歯科衛生士は「個人的なレベル」からの情報収集が多かった。

「フッ化物応用について、どのような情報が必要ですか」という質問に対して、70%以上の者が「有効性」「安全性」に関する情報、「国内外の最新情報」が必要であるとした。歯科医師と歯科衛生士に分けてみたところ、歯科医師は「国内外の最新情報」が、歯科衛生士は「安全性」が最も多かった。

(6) 個人としてのフッ化物を用いた齲蝕予防対策の考え方について

個人としてフッ化物を用いた齲蝕予防対策の重視性を質問したところ、「非常に重視」が 25.1%、重視が 50.1%であった。各種フッ化物応用別にみた「積極的に推進」と答えた者の割合は、フッ化物配合歯磨剤の普及、診療室レベルでのフッ化物歯面塗布が高い割合を示し、それぞれ 82.1%、68.2%であった。

一方、学校等をベースとしたフッ化物洗口、水道水フッ化物濃度適正化を「積極的に推進」と答えた者の割合は、それぞれ 38.4%、10.1%であった。「齲蝕予

防を実践する場合、最も優先順位の高いもの」については、「学校等でのF洗口」(26.8%) > 「F歯磨剤」(23.3%) > 「フッ化物洗口」(16.2%) > 「診療所でのF塗布」(10.6%) > 「家庭でのF洗口」(10.4%) > 「公的機関でのF塗布」(9.4%)であった。

フッ化物局所応用を実施するとした場合の、「有効性」「安全性」「選択の自由」「専門家に対する教育」「普及啓発」「予算」の6つの項目の優先順位については、フッ化物歯面塗布、フッ化物洗口については「安全性」、「有効性」を重視する者の割合が高く、フッ化物配合歯磨剤の普及については「普及啓発」、「安全性」を重視する者の割合が高かった。

わが国でフッ化物応用を推進するために必要なものとして、「法的根拠」が 71.3%と最も高く、次いで、「国からの情報提供」や「財政的支援」、「教育・研修体制の充実」についても約 50%の割合であった。

D. 考察

1. フッ化物洗口による歯科医療費の軽減効果

1997 および 1998 年度の給付費基礎調査を用いて歯科医療費について分析したところ、F洗口による歯科医療費の軽減効果が認められ、1990年の新潟県市町村国民健康保険データを用いた分析で報告されたF洗口による経済効果³⁾が再確認された。F洗口を長期に経験している市町村ほど 10~14歳の一人あたり歯科医療費と受診率が有意に少ないことから、F洗口の実施が永久歯う蝕の減少を招き、それが受診率の抑制効果として作用した

という機序が考えられる。今後、各都道府県におけるF洗口に関する市町村データ収集の整備を図り、全国的な分析を行う必要がある。

II. 行政に勤務する歯科専門職への質問紙調査

回答者の6割が行政としてフッ化物を用いた齲蝕予防対策を重視し、その対策を「計画等に位置づけ、事業化（推奨）している」とした。その一方で、ライフステージ毎のフッ化物を用いた齲蝕予防対策の実践状況は、乳幼児期のフッ化物塗布が71%と高率であったものの、全てのライフステージではフッ化物配合歯磨剤が30～37%の割合を占めており、多くの行政機関でセルフケアとしてフッ化物応用を推奨している傾向がうかがえた。さらに、個人としてのフッ化物を用いた齲蝕予防対策の考え方においても、7割がその重要性を認めたが、積極的に推進するとしたフッ化物応用では、フッ化物配合歯磨剤の普及、診療室レベルでのフッ化物歯面塗布が高い割合を示し、セルフケア重視の傾向であった。

フッ化物応用に関する教育や研修体制の整備へのニーズも高い一方で、ここ3年以内にフッ化物応用に関する講演会・研修等を受けたことがある者が5割程度であった。わが国における公衆衛生的なフッ化物応用の遅れや行政に勤務する「歯科専門職」のフッ化物応用に関する知識不足を考慮に入れると、国レベルでの教育・研修体制の整備を図ることが急務であると考えられる。

現段階においてフッ化物応用に代表される口腔保健行政実施のための保健政策

過程と承認システムの枠組みを資料1に試案として提示しておくことにする。政策に関わる組織としては、国、地方自治体、地域住民、歯科医師会（県、郡）、専門学会と大学、マスコミなどの世論形成主体などである。各組織を繋ぐ重要な要素が様々なレベルにおける「保健情報」ということになる。国と並列して「フッ化物応用に関する情報発信拠点」が、情報提供を担う行為主体(agency)である。現時点では、誰にでも認知された専門の情報提供組織が存在しているわけではないが、これまでの調査分析から判断して、「フッ化物応用の情報発信の拠点」を設けることも、行政に携わる歯科専門職のみならず、他の保健専門職や国民に対してフッ化物応用の施策に理解（または了解）と信用(credibility)を得るひとつの開かれた情報源となりうるものと期待される。全国規模で眺望すると、フッ化物応用の推進が普及しない要因に、保健情報の効率的利用と理解が欠けていることも考えられる。

資料1の構図から言えることは国、情報提供拠点、自治体、歯科医師会、専門学会・大学、NGO（非営利組織）等が効率的に、政策の役割分担すなわち健康支援(health support)機能を十二分に發揮して、地域住民が自律的に「フッ化物応用の公衆衛生的施策」に積極的にコミットすることを誘発するような「仕組み」を検討していくことが重要な課題であると考えられる。

E. 結論

I. フッ化物洗口による歯科医療費の軽減効果

1997 および 1998 年度における市町村別・年齢階級別の国民健康保険歯科医療費データを用いて、全国のなかでF洗口の普及と情報収集が最も進んでいる新潟県を対象にF洗口法と歯科医療費に関する分析を行った。その結果、F洗口経験が長いほど10~14歳の1人あたり歯科医療費と受診率が低い傾向が認められ、従来より報告されてきたフッ化物洗口法による歯科医療費の軽減効果が再確認された。

II. 行政に勤務する歯科専門職への質問紙調査

行政に勤務する「歯科専門職」を対象に、フッ化物応用についての意識等を調査した結果、様々なフッ化物を用いた齲蝕予防政策のうち、公衆衛生的施策よりもセルフケア（ホームケア）を重視する傾向が認められた。さらに、フッ化物応用についての保健情報が正しく伝達されていないことも見受けられるので、国レベルにおけるフッ化物応用に関する教育・研修体制を早急に整備して最新の保健情報を提供する必要がある。

また齲蝕予防に関する「フッ化物応用の公衆衛生的施策」の政策過程においては地域住民の自律性を誘発するような「仕組み」が必要となるが、そのためには政策担当主体間の協力・連繋を図り、しかも専門職(集団)としての「社会規範」(social norm)を形成しながらそれぞれの立場で公共性 (publicity) を獲得することが重要であると考えられる。

F. 文献

- 1) 石上和男：フッ素洗口法を中心とする齲蝕予防プログラムの経済効果分析、口腔衛生会誌、33: 54-78、1983
- 2) 葭原明弘、小林清吾、八木 稔、堀井欣一：地域歯科保健活動におけるフッ化物洗口法の有用性 日本公衛誌、40: 1054-1061、1993.
- 3) 安藤雄一、小林清吾： 歯科医療費の地域格差に関する研究II フッ化物洗口による歯科医療費の軽減効果について、口腔衛生会誌、44: 315-328、1994.
- 4) 安藤雄一、長田齊、野村義明：都道府県における歯科保健水準把握の実態に関する調査、平成13年度厚生科学研究費補助金報告書「歯科保健水準を系統的に評価するためのシステム構築に関する研究」(主任研究者：安藤雄一)、2002 (印刷中)
- 5) 八木 稔、筒井昭仁、瀧口 徹、岸 洋志、小林秀人、安藤雄一、佐久間汐子、堀井欣一、境 脩、永瀬吉彦：新潟県地域歯科保健データベースの構築、医療情報会誌、8: 183-192、1988.
- 6) 平川敬、安藤雄一、矢野正敏、池田恵、宮崎秀夫、峯田和彦、高德幸男、新潟県地域歯科保健データベースのパソコンによる再構築、口腔衛生会誌、46: 618-619、1996
- 7) 医療費ハンドブック 平成12年版、法研、東京、186-187頁、2000.
- 8) 日本歯科医学会：フッ化物応用についての総合的見解.
- 9) 厚生労働省医政局歯科保健課：平成12年歯科技術職員名簿.
- 10) Kobayashi, S., Yano, M., T., Horii, K., Watanabe, T., Tusui, A., Sakai,

O. , Kanai, M. , Horowitz, A. M. : The status of fluoride mouthrinse programmes in Japan : a national survey. Int. Dent. J. :641-647, 1994.

11)日本口腔衛生学会・フッ素研究部会：
う蝕予防プログラムのためのフッ化物
応用に対する見解.

12)Featherstone JBD : Prevention and
reversal of dental caries : roles of low
level fluoride. Community Dent. Oral
Epidemiol. 27 : 31-40, 1999.

G. 研究発表

学会発表

峯田和彦、安藤雄一、高德幸男、葭原
明弘、瀧口徹、宮崎秀夫：フッ化物洗
口法と歯科医療費に関する調査、口腔
衛生会誌、51: 644-645、2001（第 50
回日本口腔衛生学会、名古屋市）

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

謝辞

I. 研究を実施するにあたり、データ収
集および解析に多大なる御協力をいた
だいた新潟県福祉保健部健康対策課歯
科保健係の峯田和彦係長と高德幸男主
査に感謝申し上げます。

II. 各都道府県・特別区・市町村自治体
の歯科専門職の方々には調査にご協力
いただきましたことに感謝の意を表し
ます。ありがとうございました。

Project-8 研究担当者

分担研究者

安藤 雄一 国立感染症研究所
口腔科学部歯周病室長

研究協力者

宮崎秀夫 新潟大学大学院
医歯学総合研究科・教授
豊島義博 第一生命相互会社・日比
谷診療所・主任診療医長
古賀 寛 東京歯科大学衛生学・助手

Project-9 研究担当者

協力研究者

田口円裕 埼玉県健康福祉部健康づく
支援課・副参事
梶浦靖二 島根県健康福祉部健康推進課
歯科専門員
古賀 寛 東京歯科大学衛生学・助手
中村宗達 静岡県健康福祉部
健康増進室・室長
藤山快恵 静岡県西部健康福祉
センター・歯科衛生士
石川清子 埼玉県入間東福祉保健
総合センター・歯科衛生士

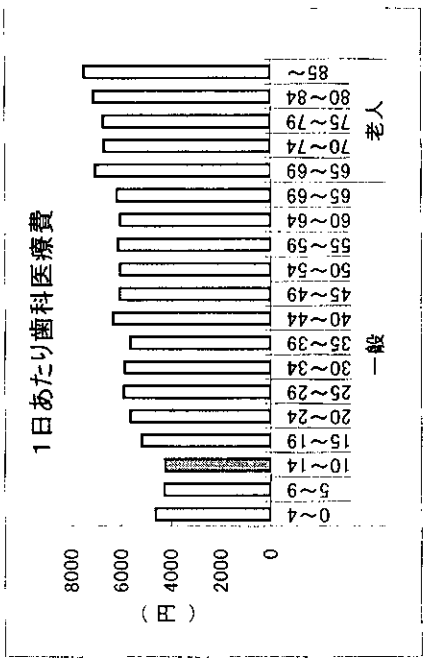
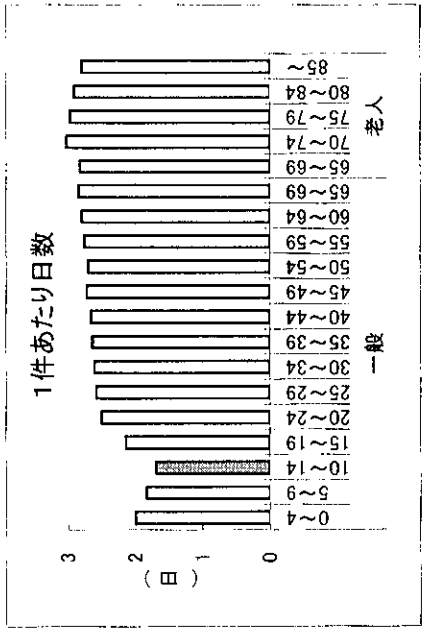
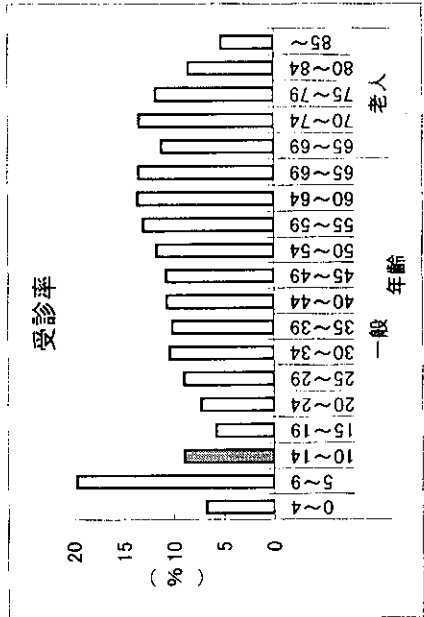
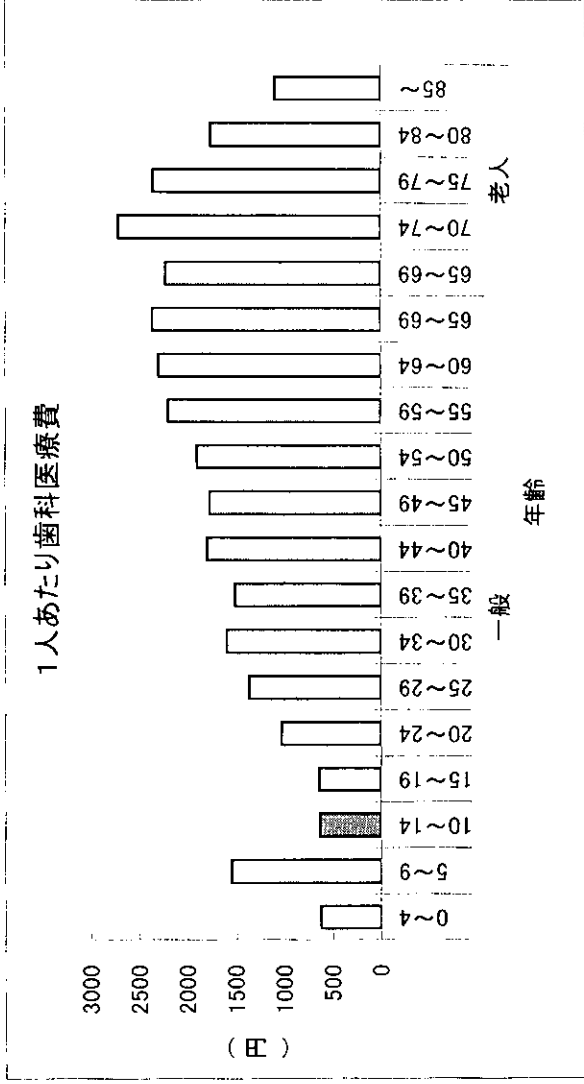


図1. 1人あたり歯科医療費と三要素(受診率、1件あたり日数、1日あたり歯科医療費): 1997年度

表1. フッ化物洗口経験別にみた歯科医療費と三要素の加重平均値

年	F洗口 経験	1人あたり歯科医療費			受診率			1件あたり日数			1日あたり歯科医療費						
		例数 #1	平均 ^{#3}	SD	検定 #6	例数 #1	平均 ^{#3}	SD	検定 #6	例数 #2	平均 ^{#4}	SD	検定 #6	例数 #2	平均 ^{#5}	SD	検定 #6
1997 年	F(-)	23	796	252	-	23	10.89	2.90	-	22	1.65	0.15	-	22	4,419	533	-
	F(±)	31	651	223	NS	31	8.79	2.39	NS	31	1.73	0.20	NS	31	4,275	504	NS
	F(+)	13	544	300	*	13	7.55	3.13	**	13	1.83	0.34	NS	13	3,928	710	NS
	F(++)	13	383	257	***	13	7.22	4.36	**	13	1.49	0.32	NS	13	3,566	893	*
	F(+++)	29	411	303	***	29	6.93	3.19	***	25	1.54	0.28	NS	25	3,837	1,872	NS
	計	109	636	278	-	109	8.90	3.07	-	104	1.69	0.23	-	104	4,226	775	-
1998 年	F(-)	18	854	208	-	18	11.86	2.76	-	18	1.67	0.19	-	18	4,316	413	-
	F(±)	33	636	212	*	33	8.50	2.11	***	33	1.68	0.19	NS	33	4,438	767	NS
	F(+)	13	408	217	***	13	5.91	2.47	***	11	1.68	0.20	NS	11	4,110	635	NS
	F(++)	14	548	314	**	14	8.19	4.44	**	13	1.63	0.31	NS	13	4,116	921	NS
	F(+++)	31	515	273	***	31	7.49	3.25	***	30	1.69	0.43	NS	30	4,070	1,062	NS
	計	109	641	259	-	109	8.84	3.13	-	105	1.68	0.23	-	105	4,327	721	-

#1: 新潟県下112市町村のうち、4町村では1つの国保組合で運営しているため、例数は109となる

#2: #1と同様だが、受診件数が0の市町村(国保組合)は除外されている

#3: 国保加入者数で重み付けした加重平均値

#4: 件数の合計値で重み付けした加重平均値

#5: 日数の合計値で重み付けした加重平均値

#6: 一元配置分散分析(加重法)のBonferroni検定により、F(-)群とそれ以外の各群の有意性を示す

(* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001)

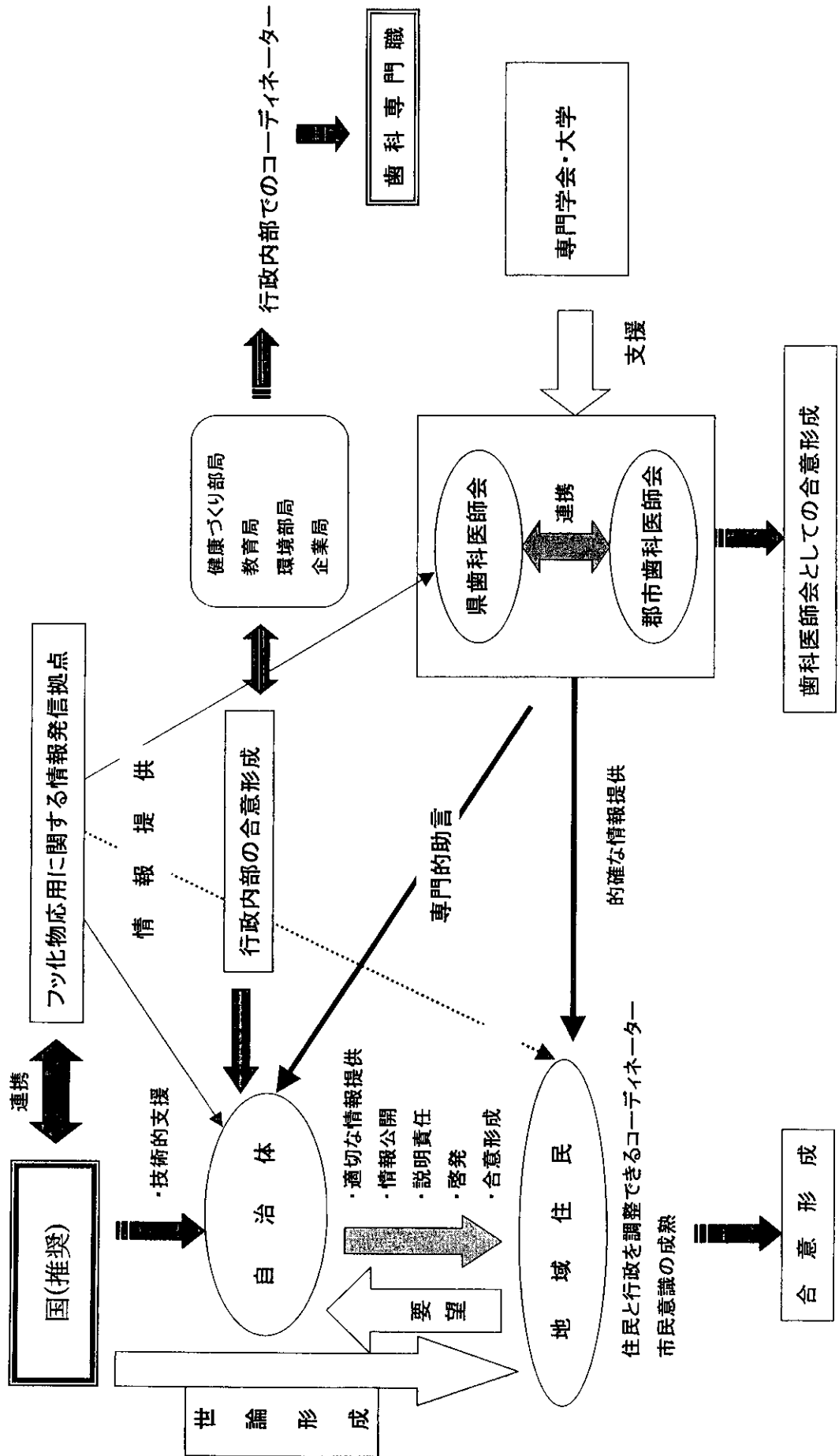
表2. 重回帰分析の結果(保険加入者数で重み付け)

年度	説明変数		1人あたり歯科医療費		受診率		1件あたり日数		1日あたり歯科医療費	
			偏回帰係数	p値 #2	偏回帰係数	p値 #2	偏回帰係数	p値 #2	偏回帰係数	p値 #2
1997年	F洗口経験 (基準:経験なし)	F(-)	1.0	-	1.00	-	1.00	-	1.0	-
		F(±)	-183.8	**	-2.53	***	0.05	NS	-158.7	NS
		F(+)	-183.5	*	-2.55	*	0.18	*	-482.8	NS
		F(++)	-332.8	**	-2.71	NS	-0.11	NS	-651.5	NS
		F(+++)	-333.0	***	-3.34	**	-0.10	NS	-618.3	NS
	歯科医師密度 (基準:25人未満)	25人未満	1.0	-	1.00	-	1.00	-	1.0	-
		25以上40未満	-3.2	NS	-0.40	NS	0.14	NS	-333.7	NS
		40以上55未満	-7.0	NS	-0.06	NS	0.14	NS	-518.2	NS
55以上		85.5	NS	0.63	NS	0.19	*	-321.9	NS	
検診回数		-148.4	*	-1.47	*	-0.01	NS	-204.3	NS	
治療勧告回数		215.1	**	2.51	**	0.01	NS	192.7	NS	
例数 ^{#1}		109		109		104		104		
説明力(Adj R-squared)		0.266		0.236		0.069		0.014		
1998年	F洗口経験 (基準:経験なし)	F(-)	1.0	-	1.00	-	1.00	-	1.0	-
		F(±)	-201.8	**	-3.46	***	0.00	NS	267.6	NS
		F(+)	-416.5	***	-5.72	***	0.08	NS	-386.9	NS
		F(++)	-293.5	*	-3.59	**	0.07	NS	-446.4	NS
		F(+++)	-288.2	**	-4.18	***	0.11	NS	-220.7	NS
	歯科医師密度 (基準:25人未満)	25人未満	1.0	-	1.00	-	1.00	-	1.0	-
		25以上40未満	171.5	NS	1.18	NS	-0.10	NS	756.0	*
		40以上55未満	105.2	NS	0.93	NS	-0.09	NS	401.7	NS
55以上		132.2	NS	1.22	NS	0.03	NS	101.6	NS	
検診回数		-40.2	NS	0.41	NS	-0.10	NS	-223.1	NS	
治療勧告回数		34.2	NS	0.19	NS	0.05	NS	3.8	NS	
例数 ^{#1}		109		109		105		105		
説明力(Adj R-squared)		0.229		0.281		-0.014		0.056		

#1: 新潟県下112市町村のうち、4町村では1つの国保組合で運営しているため、例数は109となる
ただし、受診件数が0の市町村(国保組合)は除外されている

#2: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

資料1. フッ化物応用による歯科保健施策のフレームワーク(案)



厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
歯科疾患の予防技術・治療評価に関するフッ化物応用の総合的研究
平成13年度研究成果一覧

平成13年度研究報告書、厚生科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班編、一世印刷(株)。
（「フッ化物洗口マニュアル」と「フッ化物局所応用について」は別印刷物とした。）

高江洲義矩：平成13年度総括研究報告

Project-1: フッ化物の適正摂取量 (AI) の推定, Project-2: 全身の健康とフッ化物応用

高江洲義矩 (Project-1, 2 分担研究報告) : フッ化物応用の基準確立

田中 栄 (分担研究報告) : フッ化物の医学的評価 (全身への影響)

西牟田 守, 古賀 寛, 佐藤 勉 (分担研究報告) : 食事献立に基づいた成人のフッ化物出納評価
ーフッ化物摂取量とその再現性の検討ー

高江洲義矩, 西牟田守, 古賀 寛, 村上多恵子, 戸田直司 (分担研究報告) : 食品中フッ化物分析法の基礎的検討 Collaboration Study

高江洲義矩, 村上多恵子 : 食品中フッ化物測定 of 基礎的検討

古賀 寛 : 微量拡散分析装置による食品中フッ化物分析の基礎的検討

戸田 直司 : 食品中フッ化物定量法の検討

高江洲義矩, 村上多恵子 : 保育園児における歯磨剤からの口腔内フッ化物残留率

佐久間汐子, 八木 稔, 筒井昭仁, 平田幸夫, 中村宗達 : 天然フッ化物地区における
う蝕有病状況および歯のフッ素症の発現状況 (中間報告)

Project-3 : 沖縄県島尻郡具志川村水道水フッ化物添加事業の学術的・技術的支援

高江洲義矩 : Project-3 分担研究報告

安藤雄一, 眞木吉信, 高江洲義矩, 荒川浩久, 平田幸夫, 筒井昭仁, 飯島洋一, 佐久間汐子,
八木 稔, 深井稜博, 古賀 寛 : 幼稚園児・小中学生に対する質問紙調査の結果 (予備的解析)

安藤雄一, 境 脩, 筒井昭仁, 飯島洋一, 八木 稔 : 水道水フッ化物添加に関する住民説明会

古賀 寛, 眞木吉信, 高江洲義矩 : 水質試験のためのフッ化物イオン濃度測定法の技術支援と
各種水源・食品中フッ化物分析調査

小林清吾 : 水道水フッ化物濃度適正化装置の精度に関する研究

Project-4 : フッ化物洗口マニュアル作成

「う蝕予防のためのフッ化物洗口マニュアルーフッ化物洗口実施要綱ー」

厚生科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班編, (株)社会保険研究所.

Project-5 : フッ化物局所応用の検討, Project-6: フッ化物製剤の検討

中垣晴男 : Project-5, 6 分担研究報告

中垣晴男, 稲葉大輔 : 歯質ミネラル濃度分布の評価法

飯島洋一 : フッ化物応用と歯質・再石灰化の科学ー脱灰抑制・再石灰化促進と耐酸性能

眞木吉信 : オーバーデンチャーの支台歯の予後評価とフッ化物バーニッシュの応用効果

中垣晴男, 荒川浩久 : フッ化物配合 (F) 歯面清掃剤のレビュー

中垣晴男, 稲葉大輔 : フッ化物による歯質保護効果の標準試験法の開発

中垣晴男, 平田幸夫 : 装置・義歯からのフッ化物のリリース

千田 彰 : 修復材料からの微量元素の放出について

古賀 寛 : フッ化物含有齲蝕予防充填材からのフッ化物溶出と recharge 機能の in vitro での評価

「フッ化物局所応用についてー新しい見解およびそのサイエンスー」

厚生科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班編, アカドプレス.

Project-7：フッ化物応用の保健情報・EBM と行動科学

渡邊達夫，川口陽子：Project-7 分担研究報告

渡邊達夫，川口陽子，山本龍生：各国の公的機関が発するフッ化物情報に関する研究

川口陽子，宮崎秀夫：う蝕予防に関する一般向けの健康情報に関する研究

—韓国の新聞記事に関する研究

川口陽子，平田幸夫，石川清子，藤山快恵：都道府県及び都道府県歯科医師会が発行した

「齲蝕予防に関するマニュアル」の分析

豊島 義博：ガイドラインとシステムデックレビューに見るフッ化物の応用

深井稷博，鶴本明久，安藤雄一，川口陽子：地域での事例からみたフッ化物洗口プログラムの

類型化と普及要因

筒井昭仁：フッ化物塗布実施に至る過程と住民参加についての文献的考察

川口陽子：フッ化物応用に関する歯科専門家の考え・意見

小林清吾：口腔保健専門職のフッ化物応用の推進に対する合意形成を図るための意識調査

Project-8：フッ化物応用の社会経済的効果の検討

安藤雄一，宮崎秀夫，豊島義博，古賀 寛：フッ化物洗口による歯科医療費の軽減効果

Project-9：フッ化物応用の保健政策：

田口円裕，梶浦靖二，古賀 寛，中村宗達，藤山快恵，石川清子：行政に勤務する歯科専門職への質問紙調査（予備的解析）

冊子等

「フッ化物塗布と健康」，厚生科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班編：(株)社会保険研究所，2001年，東京。

厚生科学研究費補助金
(医療技術評価総合研究事業)

歯科疾患の予防技術・治療評価に関する
フッ化物応用の総合的研究
(H12-医療-003)
平成13年度総括研究報告書

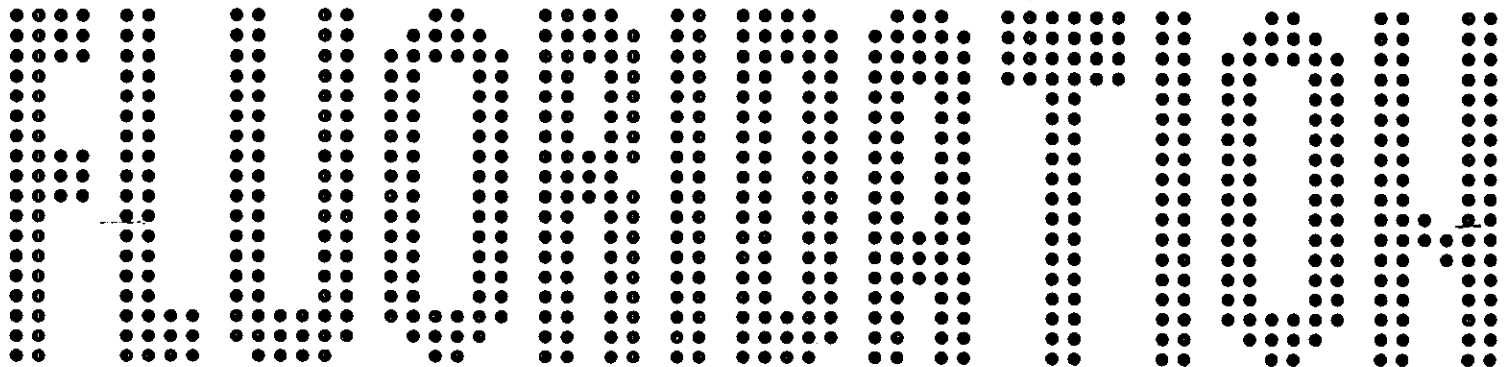
平成14年4月

発行：厚生科学研究
「フッ化物応用の総合的研究」班事務局
〒261-8502 千葉県美浜区真砂1-2-2
東京歯科大学衛生学講座
Tel 043-270-3746, Fax 043-270-3748

印刷：一世印刷(株)
〒161-8558 新宿区下落合2-6-22
Tel 03-3952-5651

フロリデーション と健康

- フッ化物(フッ素)は天然の食品にある
- フッ化物(フッ素)は栄養素の一つである
- フッ化物(フッ素)は歯や骨を強める作用がある
- 水道水のフッ化物(フッ素)は生涯にわたって有効である



「恐ろしいフッ素」という間違った認識

～フッ化物とフッ素～

フッ化物は、従来「フッ素 (fluorine)」といわれてきました。しかし現在では、国際純正・応用化学連盟 (IUPAC) の勧告 (1970年、1990年) によって「フッ素」は元素名であり、有機化合物には「フッ素化 (fluorination)」を使いますが、水や食品中の無機のフッ素は「フッ化物 (fluoride)」といいます。水に溶けているフッ素イオンは「フッ化物イオン」と呼びます。「水道水フッ化物添加」は英語で “water fluoridation

(ウォーター・フロリデーション)” といいます。

正しくは「フッ化物」ですが、わが国では便宜的に「フッ素」がよく使われています。そのために「恐ろしいフッ素」というような、間違った認識をする原因にもなっています。

フロリデーションは、世界保健機関 (WHO) によって許容量が定められています。人類が健康のためにフッ化物を利用することは永遠です。なぜなら天然に豊富にあるからです

WHOよりも厳しいわが国の水道水の水質基準

～水質基準におけるフッ化物イオン濃度と有効濃度～

WHO (世界保健機関) の水質基準	1.5mg/L (1.5ppm) 以下
わが国の水道水の水質基準	0.8mg/L (0.8ppm) 以下
普通の水道水	0.1mg/L (0.1ppm) 以下

●むし歯予防のための推奨水道水フッ化物濃度

米国公衆衛生局	0.7~1.2 [*] mg/L (ppm)
WHO	0.7~1.0 mg/L (ppm)

※この0.7ppm~1.2ppmの範囲があるのは、世界の地域によって暖かいところと寒いところでは、水を飲む量 (飲水量) が異なってくることにあります。

天然の食品、お茶、海水のフッ化物イオン濃度

～お茶の葉のフッ化物はフロリデーションの100~300倍以上の濃度～

普通の水道水や飲料水のフッ化物イオン (フッ素) 濃度は 0.1ppm 以下ですが、私達が日常飲んでいるお茶はその10倍前後のフッ化物イオン (フッ素) 濃度です。そしてお茶の葉の中のフッ化物 (フッ素) は、なんと100ppm~300ppm ですので、フロリデーションのフッ化物の100倍から300倍以上の濃度が、お茶の葉に含まれています。魚やエビ、貝類、海藻も、陸の食品より多くの天然のフッ化物 (フッ素) を含んでいます。ですから、海産物をとることは、カルシウムやリンやマグネシウムなどのミネラルだけでなく、フッ化物 (フッ素) もよくとるこ

とになります。

また、海水が歯や骨を強くする人間の許容限界濃度 (1.5ppm) に近いことは興味あることです。海の魚や甲殻類が硬い骨や殻でできているのは、海水のカルシウム、リン、マグネシウムなどのミネラル成分によることはよく知られていますが、もちろん、このフッ化物 (フッ素) が海の生物の石灰化に貢献しています。フッ化物 (フッ素) は微量の存在ですが、石灰化には欠かせない物質です。

	フッ化物イオン濃度
お茶	0.5ppm~2.0ppm
お茶の葉	100ppm~300ppm
海水	約1.2ppm~1.3ppm

用語：①予防に使われるフッ素 (Fluorine) は、フッ化物 (Fluoride) です
②水道水フッ化物添加 (水道水フッ化物濃度調整) はフロリデーション (Fluoridation) と呼称されます

水道水に添加するフッ化物と天然のフッ化物

～安全に活用されている人工的物質もある～

人工的な物質と天然の物質とは異なりますが、天然の物質はすべて安全で、人工的な物質はすべて危ないのかというと、そうでもありません。天然の物質に恐ろしい猛毒物質もあります。山の水をそのまま飲むと、安全なときもあり、恐ろしく危険なときもありますが、それは、山の動物などの排泄物や微生物に恐ろしい病気を引き起こす原因物質が含まれているからです。また、その逆に、人工的な物質に永い人間の歴史の中で安全に活用されている物質もあります。食品や調味料がそうです。

水道水にフッ化物(フッ素)を加えることは“fluoridation(フロリデーション)”であって、“fluorination(フロリネーション)”ではありません。「フロリネーション」というのは、「有機フッ素化合物」をつくることであり、皆さんがよく知っているテフロンやワックス・コート剤になったり、麻酔薬や抗がん剤になっています。それは「フッ素化」された物質です。

それに対しフロリデーションとは、水道水に無機のフッ化物(フッ素)を添加して、濃度調整をすることをいいます。

「量-反応関係」に基づく水道水フッ化物添加

～フッ化物の1/10でビタミンDは危険量になる～

私たちの生活環境の中での化学物質のことを考える時には、それが「無機の化学物質」か「有機の化学物質」かをまず考えて調べます。たとえば、ダイオキシンなどの有機化合物質では、ナノ(nano)またはピコ(pico)単位の微量(nanoは 10^{-9} 、picoは 10^{-12})でも生体に異常を起こします。フッ化物(フッ素)は 10^{-6} 単位のレベルです。

次にその「量とからだ(生体)の反応」を考えて調べます。このことを「量-反応関係(dose-response relationship)」といいます。有機の化学物質ですと、必ずしもこの「量-反応関係」が適用するとは限りませんが、無機の化学物質ではほとんどこの「量-反応関係」が成立しています。たとえば、無機のカルシウムの吸収を促進するビタミンDのからだに必要な量

は、20マイクログラム以下です。もし100マイクログラムとりますと毒性が強く生体にとって明らかに危険です。フッ化物(フッ素)は、1ミリグラムのレベルであり、ビタミンDのマイクログラムの1000倍の摂取量のレベルです。逆にしていいますと、フッ化物(フッ素)の1/10の量以下でビタミンDは危険な量になります。

現在、世界各国で行われている水道水への無機のフッ化物添加は、大都市では「フルオロケイ酸」、小規模地域では「フッ化ナトリウム」が用いられています。その化学物質としてのフッ素の毒性がよく指摘されますが、「量-反応関係」が成り立つ無機のフッ化物は、適正な濃度で調整されているため、危険はありません。

生体必須の常量元素および微量元素

金属	成人体内量(mg)	地殻中濃度(ppm)	海水中濃度(ppb)
カルシウム	1,000,000	41,500	400,000
カリウム	140,000	20,900	380,000
ナトリウム	100,000	28,600	10,500,000
マグネシウム	19,000	23,300	1,350,000
鉄	4,200	56,300	10
フッ素	2,600	700	1,300
亜鉛	2,300	70	0
ストロンチウム	320	375	8,100
銅	72	55	3
バナジウム	18	135	2
セレン	13	0.05	0.09
マンガン	12	1,000	2
ヨード	11	0.5	60
ニッケル	10	75	5.4
モリブデン	9	1.5	10
クロム	1.5	100	0.5
コバルト	1.5	25	0.27

フッ素は生体必須の元素

生体維持に欠かせない物質を「微量元素または痕跡元素」といいますが、最近の栄養学では鉄、亜鉛、銅、セレン、マンガなども注目されています。これらは栄養欠乏症や過剰摂取による健康障害を予防する観点から「日本人の栄養所要量(厚生労働省)」のなかで、食事摂取基準が策定されています。

フッ化物(フッ素)は微量の存在ですが、からだの歯や骨をつくる石灰化には欠かせない物質で、いわば生体必須のものです。日本では遅れていますが、欧米では必要な栄養素として、所要量が策定されています。近い将来、わが国でも「日本人の栄養所要量」において、フッ化物が取り上げられる見込みです。

- ・ ppm=百分の1 = 10^{-6}
- ・ ppb=10億分の1 = 10^{-9}

(「重金属中毒」：鈴木継美・和田功編 1978より)

歯が生える前からフッ化物が必要です

～水道水にフッ化物添加が必要な理由～

◆0～3歳までが永久歯の形成で重要な時期です

歯は母親の母体で乳歯がつくられ、永久歯は誕生してから石灰化が始まるのです。ですから、0歳から1歳そして3歳ごろまでは永久歯形成のうえで重要な時期です。永久歯は生後の年齢で、前歯、小臼歯、大臼歯の形成時期がほぼ決まっています。人間の一生にわたって噛み合わせに最もだ

いじな奥歯の第一大臼歯は、「六歳臼歯(ろくさいきゅうし)」とも呼ばれていますが、なんと誕生直後に石灰化が開始することで知られています。「梅檀は双葉より芳し」といいますが、やはりだいじな歯は、誕生直後から力強く石灰化を開始するのです。

◆天然のフッ化物を乳幼児は摂取できません

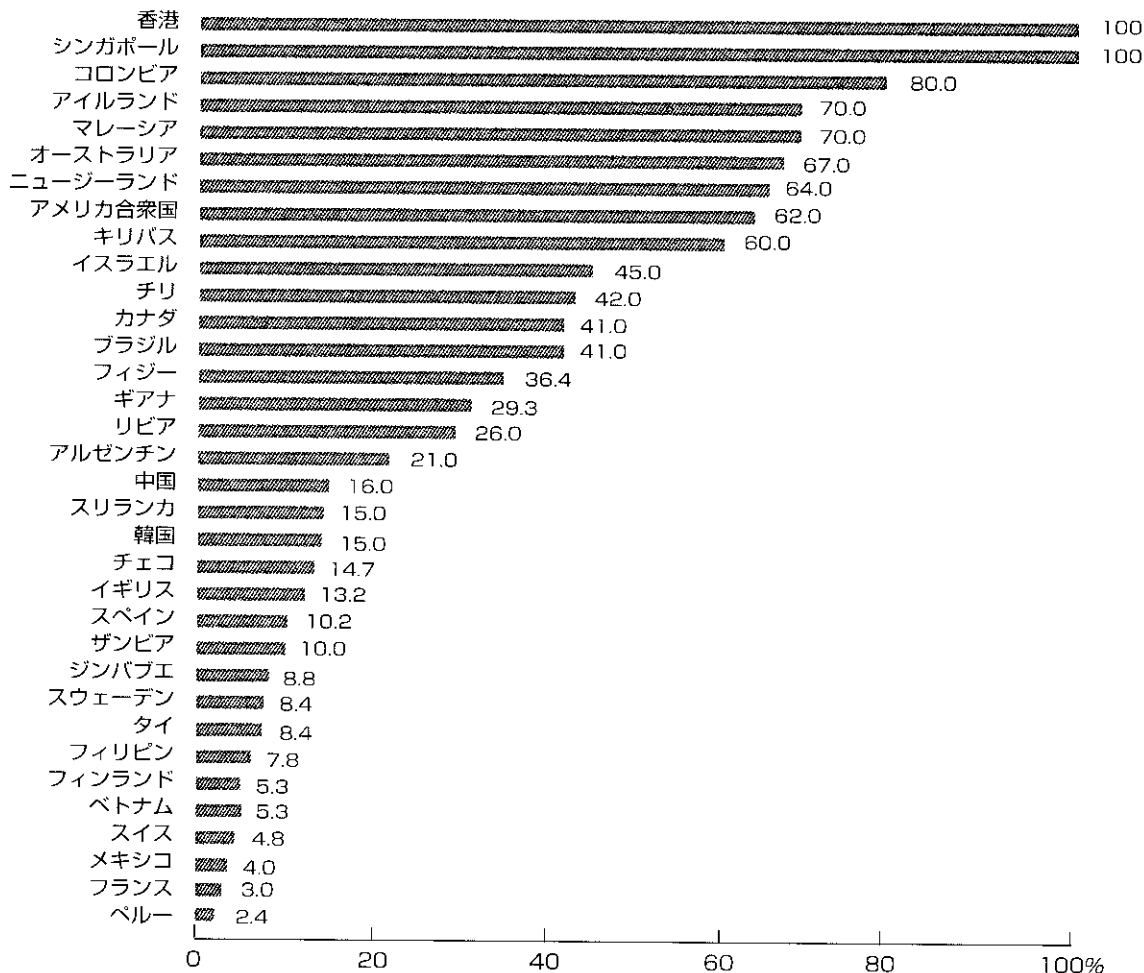
このように、歯の成長発育にだいじな時期に赤ちゃんや幼児はお茶を飲んだり海産物をたくさん食べたりはできません。ほとんどがミルクと水とその他の栄養で主にタンパクや脂肪と糖質です。ミネラルはミルクに含まれているのが主な摂取源です。

そういうわけで、天然の海産物やお茶にたしかにフッ化物(フッ素)は多いのですが、それは永久歯がつくられた後に歯を強める作用に役立つものです。

そのため、子どもにはむし歯が多いのですが、大人になるとむし歯の発生が著しく減少してくるのです。天然のフッ化物(フッ素)は大人の食べ物の中にあって、永久歯がつくられる赤ちゃんの時期や幼児期には間に合わないのです。

もう一つ栄養生理学的研究結果から、天然のフッ化物(フッ素)はイオン化しにくいことがあり、たくさんフッ化物(フッ素)を含んでいるわりには、からだに利用されないで排泄されるものも多いのです。

世界の水道水フッ化物添加(フロリデーション)



適切な有効濃度を設定できるフッ化物

フッ化物を過剰に摂取しますと、たとえば「歯のフッ素症（斑状歯=歯の一部が白くなること）」の程度のやや強い症例が発生することがあります。フッ化物は歯がつくられるとき、厳密には歯のエナメル質の形成のときだけに敏感に作用し、過剰に摂取すると、体には異常が全くみられなくても、白い歯（斑状歯）になるような場合があります。

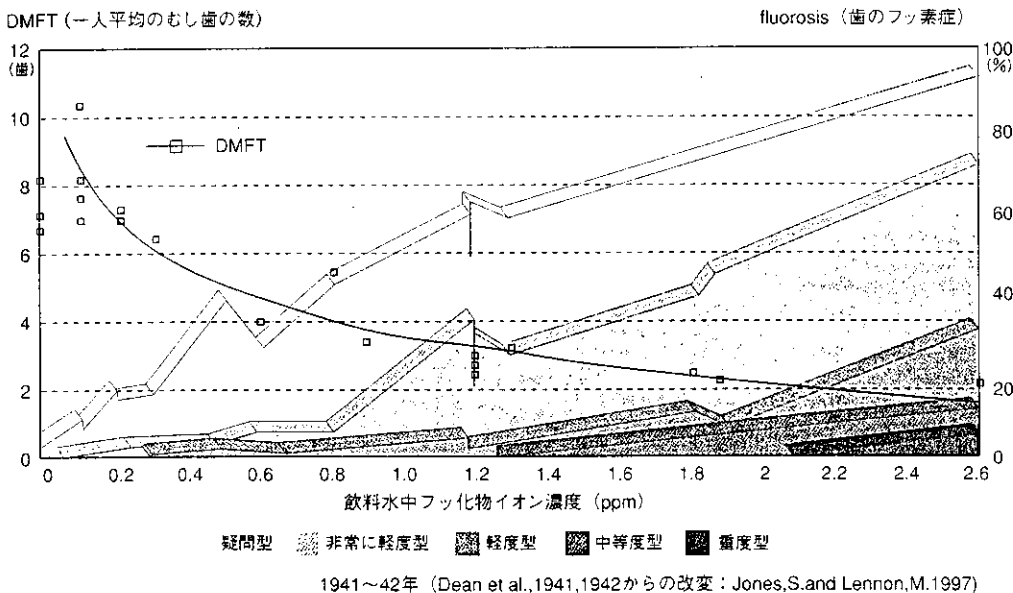
この「歯のフッ素症」は、人間の体のバイオ・マーカー（bio-marker）の役目を果たしています。バイオ・マーカーというのは、体に何か「しるし」が現れることにも使われて

いる用語で、たとえば「ほくろ」や母斑などもその一つです。

白過ぎてもよくない、むし歯になるような弱い歯でもよくないという基準で世界の「水道水フッ化物添加濃度」が決定されています。それは「量-反応関係」によるものであり、まさにバイオ・マーカーとしてのフッ化物の優れたところなのです。

このように、むし歯予防のための水道水のフッ化物の濃度（適正濃度）は、過剰に摂取しないように設定され、私達の健康に益（benefits）があるのであって、害（risks）は認められていません。

◆ 米国21都市における12歳～14歳児の一人あたりのむし歯の保有数と歯のフッ素症 飲料水フッ化物イオン濃度との関係



この図は、飲料水中のフッ化物イオン濃度と歯のフッ素症およびむし歯予防の関係を表したものです。フッ化物イオン濃度が0.8ppmまでは疑問型の白斑（歯の一部が白くなる）のみで1.2ppmを超えると中等度型以上の白斑がみられるようになります。

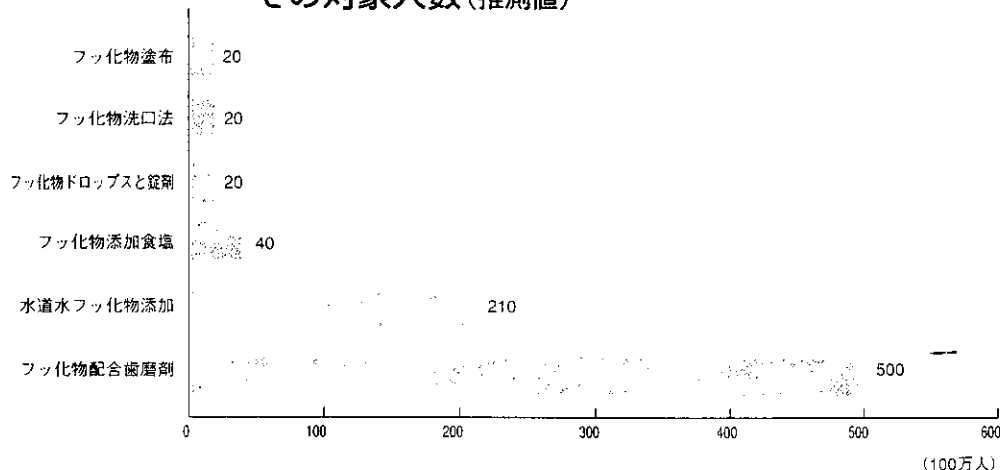
この結果は、およそ1ppmの飲料水中のフッ化物イオン濃度で有効なむし歯予防効果が得られ、歯のフッ素症はきわめて軽微な状態にとどまることを示しています。

フッ化物応用は、永遠のむし歯予防

フッ化物は、天然の海産物やお茶にも豊富にあるもので、しかも優れたバイオ・マーカーとしての特質を持ちます。しかし、永久歯が作られる赤ちゃんの頃に、お茶や海産物をたくさんとることはないので、フロリデーションで補っています。

人間の一日フッ化物摂取量を基準として生命科学の基盤で応用していく「フッ化物応用」は、生涯にわたって歯質を強め、骨を強くし、私達の健康増進に益する永遠のむし歯予防です。

◆ 世界で使用されているフッ化物応用の種類とその対象人数(推測値)



(WHO テクニカルレポート、No.846、1994)

WHOが承認・推進しているフッ化物応用

「むし歯予防のためのフッ化物応用」はWHO（世界保健機関）をはじめ、欧米の医学歯学薬学系その他関連機関が推進しており、歯の健康のためだけでなく「健康増進に寄与する」ことで世界の専門機関が推進していることです。

先進諸国の多くの公的機関が承認し、健康問題の世界的

機関であるWHOも承認・推進している「フッ化物応用」に対して、一部ではあるが個別的な意見や見解だけで国民や住民を不安に陥れたり、その推進を妨害するという事は理解されるものではないでしょう。

◆フッ化物添加を推奨する主な団体

- | | | |
|--------------|-----------|---------------------|
| ●WHO（世界保健機関） | ●米国小児科学会 | ●英国医師会 |
| ●FDI（世界歯科連盟） | ●米国公衆衛生学会 | ●英国歯科医師会 |
| ●厚生労働省 | ●米国整骨療法師会 | ●カナダ歯科医師会 |
| ●日本歯科医師会 | ●米国栄養士会 | ●カナダ医師会 |
| ●日本歯科医学会 | ●米国歯科衛生士会 | ●アイルランド歯科医師会 |
| ●日本口腔衛生学会 | ●米国看護協会 | ●オーストラリア歯科医師会 |
| ●米国医師会 | ●米国水道協会 | ●ニュージーランド歯科医師会 |
| ●米国歯科医師会 | ●英国保健省 | ●ORCA（ヨーロッパう蝕研究協議会） |

フッ化物応用と日本の現状の背景

～フッ化物応用への疑問と「根拠のない」情報発信～

わが国で「フッ化物応用」に対して疑問視する報道が、ときどき出ることがあります。

まず、その一つは、わが国には火山性および沖積層の地層の地域が多く、古くから（約70年程前から）斑状菌や骨硬化症がみられたことです。つまり斑状菌や骨硬化症は主に地下水に由来する高濃度の天然フッ化物（フッ素）に起因したものであることです。たとえば、わが国で昭和27年に米国から7年遅れてフロリデーションを開始した京都の山科地区の給水施設拡張（人口増加のために）の昭和35年前後から、同じく関西の宝塚市の水道水に天然のフッ化物（フッ素）が混入したことで重度の斑状菌発生がみられ、宝塚市の水道行政が訴訟されることになりました。この事件は、夏場の渇水期に通常は用いていなかった第4水源の水を従来の貯水池に引水したことから発生しました。それは宝塚温泉地帯特有の高濃度のフッ化物を含んだ水でした。水源を変えたことでもちろんその後には斑状菌発生はみられていません。

京都の山科地区のフロリデーションは、京都大学の管轄

で実施した事業であったため、水道施設拡張と宝塚斑状菌事件の時期と重なって中止となりました。それ以来、WHOの推奨勧告が出されても、わが国ではフッ化物応用に対して批判が強く、当時の報道の影響も強く、フロリデーションは前進しませんでした。

現在、世界ではWHOの勧告によって約60ヶ国3億6千万人以上の人々に普及しています。米国では大都市のロス・アンゼルス市が1999年に水道水フッ化物添加を開始しました。

わが国で「むし歯予防のためのフッ化物応用」が遅れた背景には、「フッ素の害」として、○発痛性、○ダウン症発生、○アレルギーの原因になる、○骨折、○腎機能障害 などについて、フッ化物応用に批判的な学者やそれにつながる活動家から、報道機関やインターネットによって情報発信されていますが、これらに関する報告については、すべて公的機関や関連専門機関から「根拠なし（no evidence）」として否定されています。