

The Journal of Fluoride Problems

フッ素問題ジャーナル

No.32 (2024 年 2 月号)

フッ素情報センター発行

北海道旭川市旭岡 2 丁目 13 番地 清水央雄

～ 目次 ～

お知らせ	p2
トピックス	p2~4
フッ素洗口実施率と DMF 減少率、およびフッ素洗口実施率と虫歯保有者率	P5~9
ダイキンの有機フッ素公害 その 6	p10~13
質問コーナー	p14
編集後記	p14

お知らせ

1、フッ素研究会のホームページが一新されました。 <https://www.fluoridejapan.org/>
従来とは URL が違いますが、現在はまだ「フッ素研究会」で検索しても旧サイトがヒットします。旧サイトから新サイトへリンクがありますので旧サイトからアクセスしても OK です。非常に役立つ情報が満載されていますので参考にしてください。

2、学習会のお知らせ

3月14日（木）に、大阪市でフッ素の学習会を開催いたします。京橋の大阪シティーホテル京橋210号室で、16：30～18：30を予定しています。詳細はお問い合わせください。

トピックス

1、WHO が PFOA の発ガン性を最高ランクに認定

2023年12月1日、WHO のがん専門機関「IARC(国際がん研究機関)」が PFAS の発ガン性に関する最新評価を発表しました。PFOA はアスベストやカドミウム、タバコと同じ、最もランクの高い「グループ 1=発ガン性がある」に分類しました。それまでは「グループ 2B=発ガン性の可能性がある」だったので、一気に2段階上がったことになります。これは、動物実験での十分な証拠と、PFOA を曝露したヒトにおける強力な証拠が揃ったためです。PFOS は、PFOA より2段階低い「発ガン性の可能性がある」という評価でした。PFOA や PFOS は現在は製造が禁止されていますが、類似の PFAS が製造され、それらも発ガン性の可能性が考えられます。それらは日用品等、様々なものに使用されているのでご注意ください。PFAS は化粧品（特にファンデーション）、防水スプレー、潤滑剤、食品包装材、フロスなどに使用されていますが、詳しくは当誌30号と31号をご覧ください。
30号：https://www.fluoridejapan.org/_files/ugd/8c66a7_7fb3803ff6e14e49a9ed2edd5c101a9d.pdf
31号：https://www.fluoridejapan.org/_files/ugd/8c66a7_a602f703541e43e9a5794f7c124b5fa7.pdf

2、有機フッ素含有フロスにご注意を

2019年のフッ素研究38号で簡単に紹介していますが、詳しくご紹介します。
Katherine E Boronow 氏が Serum concentrations of PFASs and exposure-related behaviors in African American and non-Hispanic white women というタイトルで報告したものです。

J Expo Sci Environ Epidemiol. 2019 Mar;29(2):206-217.

<https://www.nature.com/articles/s41370-018-0109-y>

これによるとデンタルフロス 18 製品中 6 製品で有機フッ素が検出され、Oral-B Glide デンタルフロスを使用している者は、血中有機フッ素濃度が 24.9 % (95 % CI 0.2 ~ 55.7 %) 上昇したとのことです。研究はカリフォルニア州オークランドで 1959~1967 年に登録された妊婦から生まれた 178 人を対象に 2014 年に血液サンプルを採取したものです。

細かい糸を触っただけでこんなに上昇するのは驚きです。「フッ素加工」「材質：PTFE」「ポリテトラフルオロエチレン」と書かれた製品は避けて下さい。



比較的売れ筋の製品で有機フッ素が使用されているものでは、写真の「Glide」があります。

また、防汚加工されたカーペットや家具を使用すると、平均で 18.7%、血中有機フッ素濃度が高ったそうです。カーペットやソファなどを購入する際は、防汚加工されたものは買わない方が良いでしょう。なお、この研究では、フッ素樹脂加工された調理器具（フライパンや焼き肉プレートなど）の使用によって、血中有機フッ素濃度が高くなることはないとのことでしたが、過熱などには注意して下さい。

3、米国の水道フッ素添加の中止を求める裁判の審理が再開

4 年間も引き延ばされているフッ素裁判の審理が、1 月 31 日からサンフランシスコのカリフォルニア北部地区連邦地方裁判所で始まる予定です。禁止を求める理由は、フッ素の発達中の脳に対する影響です。2020 年以降に発表された新しい証拠が焦点となります。これには、フッ化物の神経毒性に関する国家毒性プログラム (NTP) の 7 年間の系統的レビューが含まれています。具体的には、子どもの IQ 低下に関するものです。NTP は、調査した 55 件のフッ化物脳研究のうち 52 件で、フッ素の増加によって IQ の低下が発見されたと報告しました。最も質が高いと評価された 19 件の研究のうち、18 件で IQ の低下が見られました。メタ分析では、フッ素添加水道水を飲むことに関し、安全域がなかったのです。

4、水道添加中止の町

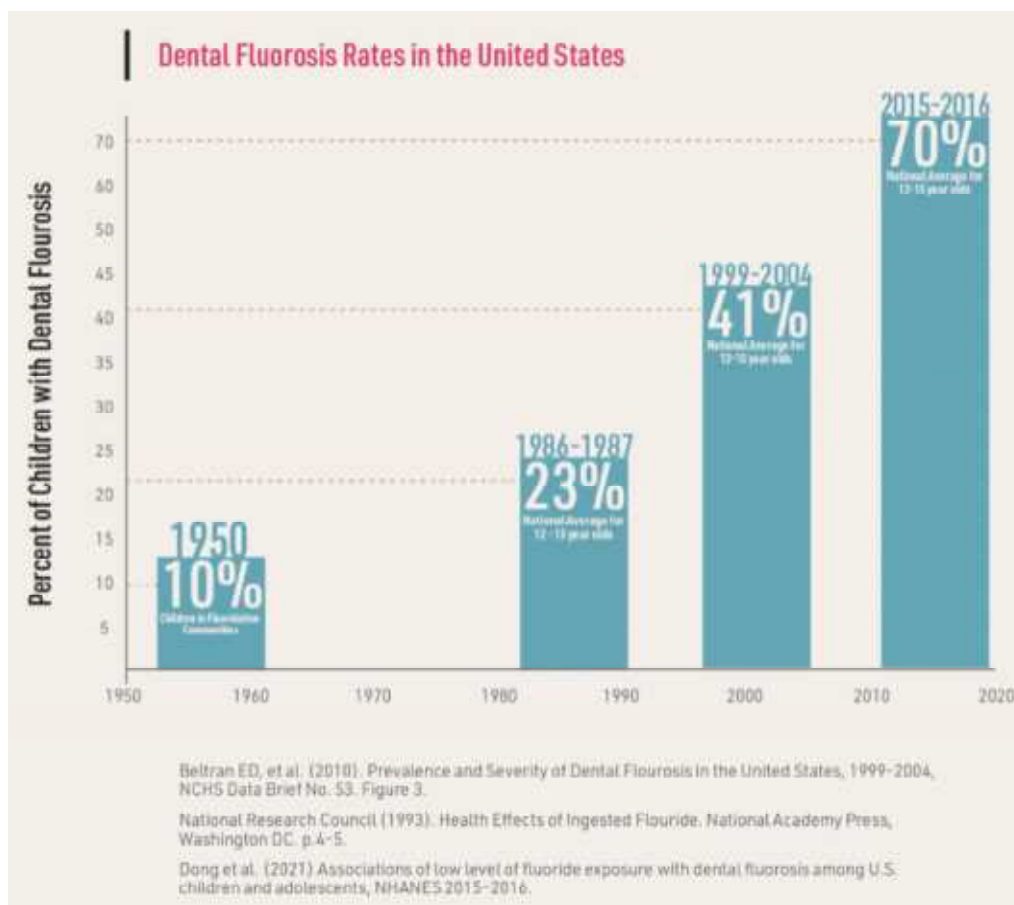
米国ミズーリ州ブランソン市（年間 900 万も訪れる観光地で、人口 1 万 3 千人の町）の議会は 2023 年 11 月 14 日、水道フッ素添加の中止を決議しました。米国でフッ素添加を中止、もしくは拒絶した自治体は約 300 あります。

5、歯フッ素症、過去最高の 70%に

アメリカでは 70%以上の青少年(12 ~ 15 歳)に歯フッ素症（斑状歯）が見られると発表されました。。2000 年の発表では 41 %まで増えていましたが、さらに増えたこととなります。疑問型も含めると 86 %にもなります。

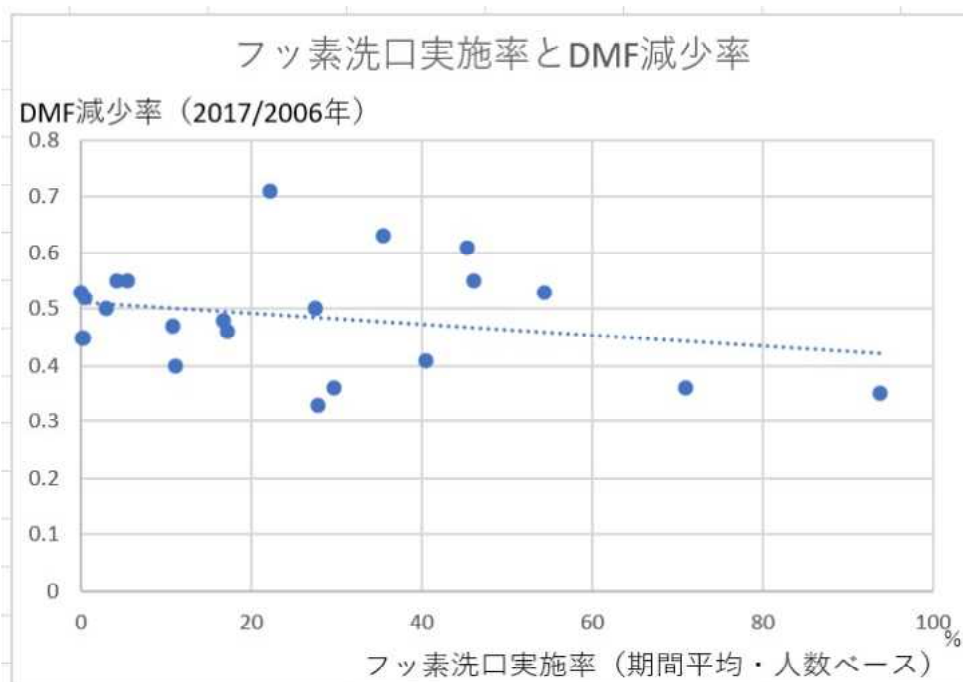
アメリカでは水道添加の影響も大きいでしょうけど、では日本ならどうかと言うと、歯磨剤の影響も非常に大きいので、対岸の火事ではありません。

日本ではほとんど調査が行われてなく、実態は不明です。なぜ日本では調査が行われな
いのか。おそらくフッ素推進に不都合な結果（歯フッ素症の増加）が出るのを恐れている
のでしょう。

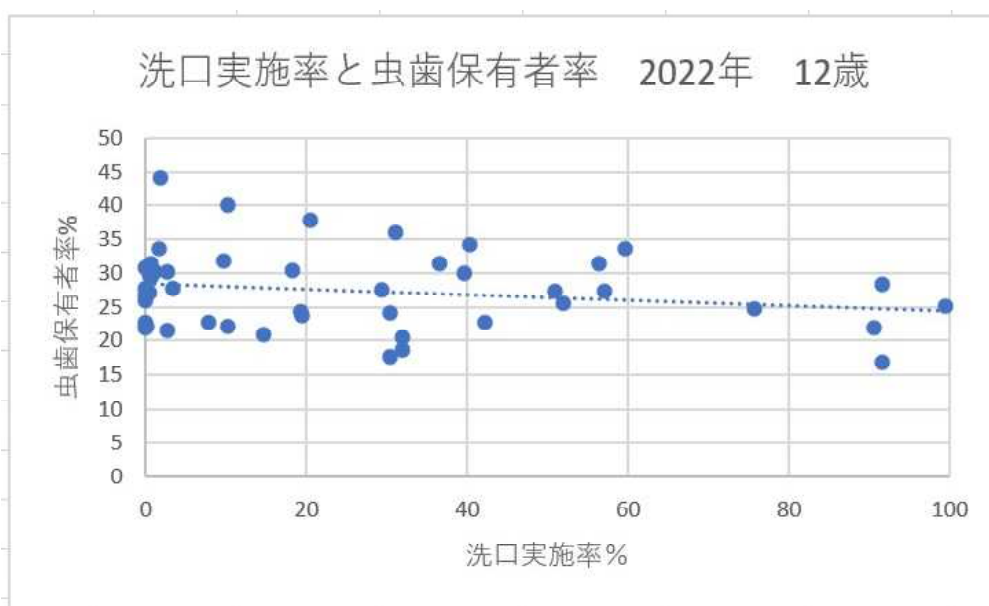


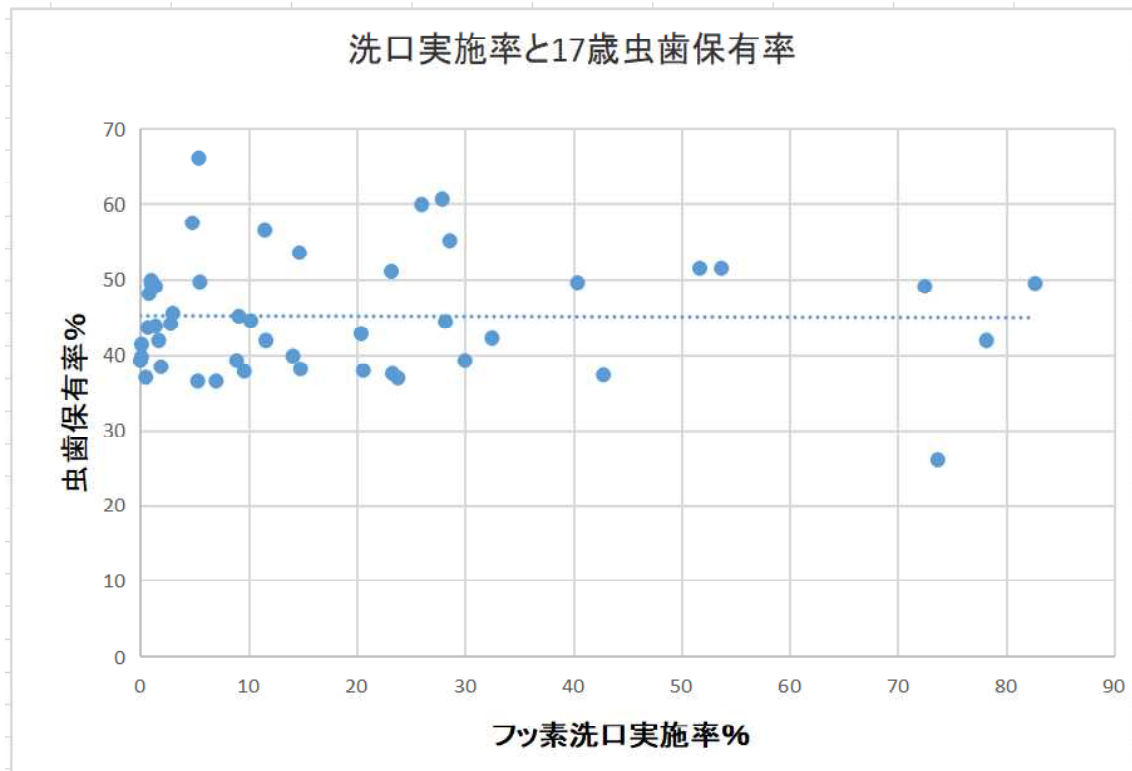
いますが、それにも関わらず、ほとんど差がありません。どんぐりの背比べなのです。

単年度の DMF は、いわば瞬間風速であります。一定期間にどれだけ DMF が減少（増加）したのかを考えることも重要です。いくら DMF の順位が上位であったとしても、DMF が横這いだったり増加しているのであれば、虫歯予防対策が他県に比べて上手くいっていないことになると言えるからです。以下の表でフッ素洗口実施率（2006 年と 2016 年の平均値）と DMF の減少率（2006 年から 2017 年にかけて）の相関関係を見てみましょう。（統計のある 22 府県のみ）回帰直線の傾きは緩く、あまり相関関係はなく、フッ素は虫歯予防になっていないとも言えるし、わずかながらフッ素は逆効果になっているとも言えます。



現在では DMF は 1 を切るほど減少し、都道府県間で比較する意味が薄らいだ問題もあるため、次の表でフッ素洗口実施率と虫歯保有者率の関係を見てみましょう。





17歳で差がなくなる原因は、フッ素応用をしているからと安心して歯磨きがおろそかになったり、おやつを食べ方などに注意がいかないというフッ素応用のデメリットが出た可能性が考えられます。

フッ素洗口をしても長期的には効果がなくなる、あるいは逆転するという報告が、いまままで何例かありましたが、それを裏付けていると思います。逆転例：「新潟県内のフッ素化合物応用におけるう歯数の変化」成田憲一、フッ素研究 No.3 137. 1982.

<https://plaza.umin.ac.jp/~JSFR/ya.hp.15.html>

差がなくなる例：「フッ素洗口経験の有無で虫歯保有者率、およびむし歯の本数は差がない（長崎市での状況）」フッ素問題ジャーナル No.1.4.2016.

https://www.fluoridejapan.org/files/ugd/8c66a7_ee1723e7e1994a7997a8ef31831e3f4e.pdf

《フッ素による萌出遅れについて》

フッ素研究の先駆者であるジョージ・ウォルドボットの著書、FLUORIDATION THE GREAT DILEMMA (1978) には、以下のように書かれています。

フッ素による永久歯の萌出遅れはすでに Masaki の報告 (Geographical Distribution of Mottled Teeth, Shika Gakuho 36. 1931) など、多数報告されているが、Feltman らが妊婦と 9 歳までの児童にフッ素錠剤を投与して立証した。(Feltman, Prenatal and Postnatal Ingestion of Fluorides.-Fourteen Years of Investigation J. Dent. Med. 1961)。水道フッ素化 10 年後のニューヨーク州ニューバーグ市の 9~12 歳の永久歯平均萌出数は 9.35 本だったが、フッ素化していないキングストン市では 9.82 本だった。

「萌出遅れが原因であっても、虫歯が少なくなれば良いことではないか（代わりに乳歯の虫歯が増えたとしても、どうせ乳歯は抜けてしまうから構わない）」と考える人もいます。しかし、ウォルドポットの上記著書によると、イギリスの飲料水高天然フッ素地区（0.4ppm）のサウスシールドは、低フッ素（0.25ppm）のノースシールドよりも12歳 DMF が 56 %も少なかったのです。（前者 DMF は 2.4、後者は 4.3）ところが、サウスシールドの12歳は3年後に DMF がノースシールドの12歳と同じく 4.3 になるのです。つまりフッ素に多く曝露すると、虫歯が遅く始まるだけで、フッ素が虫歯を減らしてはいないのです。同様に水道フッ素化したアメリカのグランドラピッズ市と非フッ素化のニューバーグ市との10歳児の DMF の比較でも、フッ素化したほうが萌出が遅く、虫歯の発生も遅かったが、最終的に虫歯の発生数は同じだったのです。（フッ素化していない地区は早く虫歯が発生するが、代わりに新規虫歯発生数が減少するのも早い）つまりフッ素で虫歯が減ったと思われた効果は年を追って無効になり、フッ素で虫歯が減ったというのは見せかけだったのです。イギリス保健省の研究（1969年）ではフッ素は虫歯の発生開始を1~2年遅らせるものの、発生する虫歯の数はほとんど同じだったのです。

《8～14歳までの6年間に発生する虫歯本数》

水道フッ素化地区	水道非フッ素化地区
5.1本	5.2本

《フッ素で虫歯が減るとい研究は間違いだったのか》

日本では推進派がよく使う論文が2つあります。

～境論文～

新潟県の弥彦小学校での調査（境論文：口腔衛生会誌 38.116-126.1988）で、1970年にフッ素洗口を開始し、17年後の1987年には DMF が激減（3.68 → 0.97）したのでフッ素洗口の効果は絶大だと主張しているのですが、その17年間はフッ素洗口をしていない学校でも大幅に虫歯が減少したため、フッ素の効果とは言えないのです。

～小林論文～

小林論文（口腔衛生会誌 43.192-199.1993）は、燕市近隣の10の高校での調査により、過去のフッ素洗口の期間が長いほど虫歯が少ないという報告ですが、しかし、標本の抽出は調査参加希望者の申告に基づくものであり、また、対照集団が同一条件でない（フッ素洗口を行っている学校では同時に虫歯予防教育が盛ん等）、洗口歴は本人の記憶に頼るなど、統計学の原則から外れた、極めてずさんな研究であり、なのです。（フッ素研究 No.33.21~36.2014 参照）

この2つの論文がフッ素推進派の代表的な根拠ですが、このような不適切な論文を使わないと「フッ素で虫歯が減る」と主張できず、推進派はフッ素で虫歯を減らす事を証明できていないのです。そもそもフッ素の虫歯予防効果を検証するのは非常に困難です。その理由は、1番目には、虫歯のなりやすさに関しては、歯みがきや食事（おやつ）の量やタイミング（就寝前に食べるか等）、栄養、睡眠、個人差（唾液の量や酸の中和能力の違い等）、多種多様な要因が存在し、少しの効果しかないのであれば、これらの大きな要素によってその効果は隠れてしまうのです。2番目は、効果を判定する調査研究を行う場合、多種多様な要因を排除しないと正しい結果を出すことができません。交絡因子をできるだけ排除

するためには、フッ素洗口をする者と真水で洗口する者を選び出す際、本人や保護者の希望によって決めるのではなく、くじ引きや乱数表を用いてランダムに選ばざないとなります。これは、意識の違いによって歯磨きや甘味摂取等に違いが生じるからです。しかし、くじ引きで勝手に決められてしまうような実験に多くの人が参加してくれることは期待できないし、人体実験だとして批判されかねません。また、本人や家族がフッ素で洗口しているのか、真水で洗口しているのかわからないようにしないとなりません。もしもわかっていると「自分はフッ素やってるから歯みがきはてきとーでいいや」と思うなどの違いが生じ、正しいデータになりません。だから洗口時にはフッ素液なのか真水なのか、本人にわからないように渡さないとなりませんが、毎週毎週、そんな手間のかかる実験は困難です。だからきちんとした研究はほとんどなく、フッ素洗口が虫歯を減らすかどうか、十分信頼できる判定結果は非常に乏しいのです。最も信頼できるはずのコクランレビューですら、採用している研究の大半がこれらの要件を満たしてなく、「質の良い研究が少ない」と、コクラン自身のコメントがあるくらい、あまり信頼度が高くないのです。

《コクランレビュー》

コクランは世界中の医学論文を元にして薬の効果や治療法を判定する、イギリスにある機関です。2003年のコクランレビューではフッ素洗口の虫歯予防効果は26%、2016年のコクラン改訂版では、27%と、いずれもわずかな虫歯予防効果となっています。27%という数値は、世界各地で行われた37の研究（合計15813人の調査）を統合して効果判定をしたものです。（米国13、スウェーデン6、英国4、ブラジル3、デンマーク・カナダ・ニュージーランド2、フィンランド・オランダ・南ア・チリ・プエルトリコ1

ご存じの通り、日本での研究はデタラメなものばかりで一つも採用ありません）

そのうち28はバイアスが多かったとコクランが報告しています。残りの9は、バイアスが不明瞭とのこと。つまりバイアスの少ない研究は一つもないのです。前述した通り、多種多様な要因によって虫歯の発生には大きな差が生じてしまうので、バイアスが多ければ正しい研究結果にはなりません。37の研究のうち、34はランダム化の確認ができていない（可能性が低い）ことと、33では盲検ではなかったということで、これでは交絡因子の排除が難しく、コクラン自身が「質の良い研究が少ない」と述べています。

また、37件の研究のうち、11件はフッ素洗口剤メーカーからの支援を受けているし、16件は資金源に関する情報が明らかにされていないのです。

製薬メーカーから支援を受けている場合、製薬メーカーが喜ぶような結果が出るような研究デザインにしたり、統計処理方法を都合の良いようにすることはしばしば見られます。もしも製薬メーカーの期待通りの結果が出ないと、それ以降は支援を受けられなくなる可能性があるからです。ひどい場合、データを改竄することすらあります。また、13の研究では非営利の組織から支援を受けています。非営利の組織であっても、場合によっては「フッ素を使っても虫歯は減らなかった」などという発表をしようものなら、次からは助成金をもらえなくなる可能性があります。そんなことで論文を歪曲させるのかと疑問に思うかもしれませんが、残念ながらこれは医学の世界でもよくあることです。

製薬メーカーはフッ素が虫歯予防に役立つとあれば、売り上げが増えることが期待できます。インディアナ大学歯学部生化学教室教授のJ.C.ミューラーは、P&G（プロクター&

ギャンブル) 社の資金提供の下でフッ素に関する論文を多数発表しています。

FLUORIDATION THE GREAT DILEMMA の 15 章には次の記述があります。

公衆衛生局（米国保健省）は大学に対する研究資金や報酬等によって科学的思考を操作することができた。外国の歯科大学ですら公衆衛生局の資金を頼っていたし、WHO もアメリカの豊富な分担金で運営されていたため、公衆衛生局の声は非常に強い影響を及ぼした。外国の一流の科学者を研究費という手段で一致協力させるという事実・・

また、同 16 章には以下の記述もあります。

威信にものを言わせ、研究資金を左右することで公衆衛生局が簡単に科学者や学識経験者の思考を支配できるということに疑いはないのである。

さらに 17 章では製糖会社 130 社で構成される砂糖研究財団から莫大な資金が研究者へ渡っていて、スポンサーの意向に沿わない発表をしまい資金が止められた例の記述があります。https://www.fluoridejapan.org/files/ugd/8c66a7_b372f55e367e450897d72def2ec46015.pdf これらの状況を考えると、コクランレビュー（フッ素洗口は虫歯を 27 %減らす）は額面通り信じることはできないのです。それと、洗口液のフッ素濃度が違ってても効果は変わらないことと、洗口の頻度によっても効果が変わらないとコクランが報告しています。一般に薬剤の効果は、ある量までは量が増えると効果も増加するものですが、そのような研究がないとなると、ますます「27 %」という数値は怪しいのです。明確にフッ素洗口の効果を否定するような物証は乏しいのですが、以上のように、フッ素の効果はない（ほとんどない）であろう状況証拠は多数そろっているのです。

また、同レビューの 2003 年版では、フッ素入り歯磨剤を使用している者が、さらにフッ素洗口をしても、追加の虫歯予防効果は 7 %しかなく、統計学的には有意差なしとしています。仮に本当にフッ素が虫歯予防になるとしても、大多数の者がフッ素入りの歯磨剤を使っている現状では、フッ素洗口はほとんど無意味ということになります。

《DMF の問題点》

集団の DMF の値を求める場合、通常は平均値を用いますが、一部の多数虫歯を持つ者が平均値を跳ね上げてしまい、実勢を正しく表さない問題があります。平均値を用わず、中央値を用いると実勢をほぼ表すことが可能になりますが、しかし、12 歳では半数以上が虫歯ゼロの現在では、中央値は 47 都道府県すべてでゼロとなり、都道府県の間で比較することができません。それはすでに都道府県格差はなくなったことを意味すると考えて良いと思いますが、どうしても都道府県で虫歯の状況を比較するのであれば、虫歯保有率で比較するのが適切です。前述した理由も鑑み、今後は 17 歳の虫歯保有率をもって、虫歯の状況を見ていくのが適切だと考えます。

ダイキンの有機フッ素公害 その 6

前号から引き続き、ダイキンの有機フッ素公害 Tansa (Tokyo Investigative Newsroom) <https://tansajp.org/investigativejournal/10310/> が詳しく報じているのを要約して紹介します。

【医師中心の会が発足し大規模な疫学調査を開始】

大阪府内の医師や京都大学の研究者たちが立ち上がった。国内最大規模となる府民 1000 人を対象とした PFAS 血液検査を実施し、PFAS による健康影響を把握する。高濃度曝露した市民を適切な処置に繋げる狙いがある。会代表の大島民旗医師は、「本来であれば行政や企業自身が調査をしていくべきだが、残念ながら不十分」と指摘し、「医療関係者や科学者たちでしっかりと実情を把握した上で、必要な提案をしていく」。事務局長の長瀬文雄氏は、「摂津市民だけでなく、大阪府民全員に関わる問題である」と述べ、「大阪府も国も、健康被害はないと言う。だったら自分たちでやるしかない」と会発足の経緯を話した。

今回の疫学調査は、東京・多摩地区での約 600 人を大きく上回る国内最大規模の検査となる。検査には 1 人あたり 2 万 7500 円かかり、検査会場や書類作成の費用等を含めると 3000 万円に及ぶ。京都大学と大阪民主医療機関連合会(大阪民医連)が予算を工面し、寄付を募りながら実施しているが、汚染者責任を問う中でダイキンにも費用負担を求める方針だ。年内に 1000 人の血液検査を実施する予定で、すでに 3 割程度の検査を終えている。分析の途中経過については、長瀬氏がこう報告した。

「相当高い値で、基準値を超える方が出ている。1000 人規模になれば、何らかがわかる。このデータを基に国や大阪府、企業に対しても対策を求めていく」
会では、高濃度曝露が判明した人のための PFAS 相談外来も設置し、適切な処置に繋げていく予定だ。

【米国では大規模疫学調査→汚染企業の責任を立証】

米国では血液検査による疫学調査の結果、PFOA 製造企業であるデュポンが責任を認めた。ダイキンと同じく、デュポンは PFOA 製造の世界 8 大メーカーの一つ。ウェストバージニア州にある工場で PFOA を製造していた。周辺の河川や検査を受けた住民の血液から高濃度の PFOA が検出され、住民たちがデュポン相手に訴訟を起こした。2004 年、デュポンが住民側に 7000 万ドル(約 80 億円)を支払うことで和解。疫学調査の費用としてデュポンが 500 万ドル(約 6 億円)を負担することも決まった。独立した立場の科学者たちによる調査により 2012 年、PFOA による妊娠高血圧症や精巣がん、甲状腺疾患など 6 種の健康影響が確認された。デュポンは、自社が起こした PFOA 公害の責任を認めざるを得なくなった。デュポンとの裁判を手がけた弁護士のリバート・ピロット氏は、Tansa の取材に対し次のように述べている。「これは最大規模の疫学調査です。独立した科学者たちが実施し、PFOA が 6 つの疾患につながることを確認したのです。企業が健康影響を否定しても、科学が真実を証明したのです」調査会が発足し、住民 7 万人を対象とした疫学

調査が行われた。

【WHO は発ガン性を認めた】

2023年12月1日、WHOがPFASの発ガン性に関する最新評価を発表した。PFOAはアスベストやカドミウム、タバコと同じ、最もランクの高い「グループ1=発ガン性がある」に分類された。それまでは「グループ2B=発ガン性の可能性がある」だったので、一気に2段階上がったのだ。これは、動物実験での十分な証拠と、PFOAを曝露したヒトにおける強力な証拠が揃ったのが理由だ。PFOSは、PFOAより2段階低い「発ガン性の可能性がある」という評価だった。

【大阪での疫学調査】

京都大学の研究チームと大阪の医師団が進める疫学調査では、ダイキンの工場周辺住民のPFOA血中濃度が非常に高いという中間報告が上がった。87人のうち、93%に上る81人が、2ng/mlを超える濃度だった。これは、2022年に「米国科学・工学・医学アカデミー」が発表したPFOAの血中濃度に関するガイダンスで、「対処が必要」と指摘する値だ。特に妊婦の場合は、妊娠高血圧症の検査が必要になる。妊娠高血圧症は、妊娠前は高血圧でなかった女性が、妊娠20週～産後12週の間の高血圧になる症状で、PFOAが引き起こす代表的な疾患の一つだ。母親の出血や肝機能の悪化、胎児の発育不全などを引き起こし、最悪の場合は母子の死亡につながる。さらに、23%に当たる20人が、20ng/mlを超えていた。同ガイダンスが「腎臓がんや精巣がん、潰瘍性大腸炎、甲状腺疾患などのリスクを考慮した処置が必要」と警告する値だ。

【ダイキンの主張の根拠は崩壊】

ダイキンはこれまで、PFOAがグループ2Bの「発ガン性の可能性がある」に分類されていたことを盾に、PFOAの危険性とその責任から目を逸らしてきた。摂津住民や市議への説明会では、WHOの分類を示して「『発ガン性がある』のではなく『発ガン性があるかもしれない』」と強調していた。Tansaによるダイキン役員らへの取材でも、化学事業部の幹部がPFOAについて「危険なんですか?」と尋ねてきたくらいだ。だがそうしたダイキンの主張は、これからは通用しなくなる。

～ つづく ～

質問コーナー

質問：フッ素洗口で副作用が起こった場合、製薬メーカーなどへ副作用の報告が必要になるのでしょうか？

答：薬事法第 77 条の 4 の 2 第 2 項の規定に基づき、直接厚生労働省に報告する義務があります。「医薬品・医療機器等安全性情報報告制度」と称しています。

以下の報告受付サイトから、用紙をダウンロードして郵送か FAX、あるいは電子的報告を行います。<https://www.pmda.go.jp/safety/reports/hcp/0002.html>

なお、このような業務まで教職員が行うとなると、さらにまた教職員の過重労働を招くこととなりますので、本件も集団フッ素洗口に反対する理由の一つに加えるべきではないでしょうか。

編集後記

秋庭先生は詳細に統計学的分析をし、1984 年から 2006 年までの DMF 減少率は、フッ素洗口が盛んに行われている新潟県（実施率 41.3%）と、全国（同 4.2%）とでは全く差がないと、フッ素研究 26 号 p12~19（2007 年）で報告しています。今回は 2006 年から 2017 年までの減少率を調べましたが、5 ページ上の図にある通り、やはり差がないことがわかりました。

もっとも、県と県との比較（47 都道府県での順位や洗口実施率との相関関係）は、虫歯を起こす（予防する）他の要因が大きく、その要因を排除した研究でなければ正しい統計データにならないという問題があります。しかし、逆転するということが証明できなくても、少なくともフッ素が役立っていないことに関しては、十分説得できると思いますし、それを指摘されたとなると、今まで推進派が「フッ素を虫歯予防になる」と言っていたことも否定することになるため、むしろ指摘がある方が好都合だと思います。

また、米国での歯フッ素症が、さらにまた増加し、70 %という驚愕の数値になりました。疑問形も含めると 86 %です。

私事になりますが、2 月下旬から 3 月末まで最長片道切符の旅に出ます。2004 年に関口知宏さんがやって TV で放送されて有名になった旅です。四国と沖縄を除く 42 都道府県を巡るので、途中で多くの友人やフッ素研究会の仲間を訪問するばかりか、大阪ではフッ素の学習会も予定しています。皆様にお会いできることを楽しみにしております。