

茶の摂取が歯に与える影響に関する文献的考察

協力研究者 久保田 友嘉 神奈川歯科大学 口腔保健学分野 歯科衛生士  
主任研究者 荒川 浩久 神奈川歯科大学 口腔保健学分野 教授

**研究要旨：** 飲茶によって実質的な量のフッ化物を摂取していることは事実であり、それにともなって、フッ化物が全身的、局所的に作用し、う蝕予防効果を示すことが推測できる。昨年度は、わが国における日本茶からのフッ化物摂取ならびに飲茶によるう蝕のリスク低減に関する研究について文献的に考察した。今年度は海外の文献を収集して吟味した。

その結果、世界には多様な濃度のフッ化物を含む茶があり、土壌中 F 濃度やアルミニウム濃度、製造方法によってもフッ化物濃度が変化し、高濃度フッ化物や茶の多量摂取者には、一日の至適摂取フッ化物量（0.05 mg/kg/day）を超える個人がいることが判明した。茶の摂取はう蝕、酸蝕、摩耗を防止する半面、歯の F 症のリスク要因となり得るので、茶の種類や多量摂取には注意する必要がある。

#### A. 研究目的

フッ化物は歯と骨の健全性を保つうえで必要な栄養素であり、不足することによってう蝕と骨粗鬆症のリスクが増加することが知られている。過去の当研究班の研究によって一日の目安（適正）摂取基準（0.05 mgF/kg/day）と上限量（歯の F 症のリスク期間である 9 歳までは 0.1 mgF/kg/day）が示され<sup>☆</sup>、日本口腔衛生学会と日本歯科医学会の推奨のもとに日本人の食事摂取基準への掲載が働きかけられたが、前回の改定では見送られた。見送られた明確な理由は不明であるが、フッ化物の摂取不足によってヒトの生命の維持を脅かすような健康障害の事実がないこと、フッ化物応用からのフッ化物摂取ではなく食事からのフッ化物摂取によるリスク低減の事実がないことが推

測される。

以上を背景に、前年度の研究では、わが国における日本茶からのフッ化物摂取ならびに飲茶によるう蝕のリスク低減に関する研究について文献的に考察した。今回は茶摂取の歯への影響を考察するために、外国における文献をレビューし、次回の改定に向けての働きかけの一助としたい。わが国におけるフッ化物に対する栄養認識は国際的にも低く、このことがフッ化物応用の基本である水道水フッロリデーションが進展しないことの大きな理由でもある。

#### B. 研究方法

今回の研究では、前記の目的に適合する外国における文献を収集し、その内容について吟味し整理した。前回は国内における

日本茶に限定したが、今回は外国における多様な茶に関する文献を対象とした。

### C. 結果

収集した文献の要約を以下に示す。

文献1: 茶を飲用する人々の齲蝕有病率の観察

中国湘陰県県民の飲茶の仕方、食物成分の変化の調査を行い、3つの町の住民が常に飲んでいる茶のF濃度を測定し、さらに子どもたちが様々な環境から摂取するF量を測定した。1人当たりの毎月の砂糖消費量は、1978年の0.26 kgから1986年の1.22 kgに増加した一方で、齲蝕有病率は1978年の23%から、1986年の19.76% ( $p < 0.01$ ) に低下した。この主な原因は飲茶するためであった。この地方の茶は、熱帯や亜熱帯の発展途上国の低F地区の子どもたちの齲蝕予防に理想的なものである。

文献2: クロルヘキシジンと緑茶が起こす象牙質erosionとabrasionの生体内での抑制

in situ/生体外での研究において、abrasionを加えたerosionまたはerosionによって誘導される象牙質wearに対するMMP-抑制剤(クロルヘキシジンと緑茶抽出物)の影響を分析した。

12人のボランティアがこの横断研究に参加し、二重盲検試験を5日間毎に4つの段階で実行した。ウシの象牙質サンプルを口蓋装置にとりつけた。口腔外でのerosion(1日4回、コカ・コーラ、5分間)、またはabrasion(1サンプルにつき、1日2回、F無配合歯磨剤と電動歯ブラシ、15 s)を加えたerosionを生じさせた。各々のerosion

の直後に、装置を口腔につけて60 s以下ですすいだ: 250 ppmのF溶液(SnF<sub>2</sub>/Am F、pH 4.5、Meridol-Gaba、スイス)、0.12%のクロルヘキシジン・ジグルコン酸塩(0.06%のクロルヘキシジン、pH 6.0、Periogard-コルゲート、ブラジル)、0.61%の緑茶抽出物溶液(OM24<sup>®</sup>、100%のCamellia Sinensis葉抽出物、カテキン濃度:  $30 \pm 3\%$ 、pH 7.0、Omnimedica、スイス)または脱イオン水(pH 6.0、コントロール)。象牙質損失は、側面計( $\mu\text{m}$ )によって評価された。データは反復測定二元配置分散分析とボンフェローニの多重比較によって分析された。個体間(Ero $\times$ Ero + Abr、 $p < 0.001$ )と溶液間( $p < 0.001$ )の間に有意差があった。両方の個体に対して、すべての溶液(F:  $1.42 \pm 0.34$ ;  $1.73 \pm 0.50$ 、クロルヘキシジン:  $1.15 \pm 0.26$ ;  $1.59 \pm 0.32$ 、緑茶:  $1.06 \pm 0.30$ ;  $1.54 \pm 0.55$  ( $\mu\text{m}$ ))は、コントロールと比較して、象牙質wearを有意に減少した( $2.00 \pm 0.55$ ;  $2.41 \pm 0.83$ )。緑茶抽出物、クロルヘキシジンとF溶液の間に有意差はなかった。

このように、この研究に使用したMMP-抑制剤は、象牙質erosion-abrasionを抑制するのに有効な予防手段であるようだ。しかし、作用機序は更なる研究において調査される必要があるとされた。

文献3: カフェイン、カフェイン抜き、ハーブのお茶のF濃度

44種類の茶葉の抽出液のF含有量を比較した。カフェイン含有の茶抽出液のF濃度は0.34~3.71 ppm(平均1.50 ppm)、ハーブティーは0.02~0.14 ppm(平均0.05 ppm)、カフェイン抜きの茶抽出液は1.01~5.20 ppm(平均3.19)であった。カフェイン抜きの

茶抽出液のF含有量を報告したのはこれが初めてである。カフェイン抜きのお茶抽出液のF含有量の平均は、カフェイン含有のそれより有意に高い ( $p < 0.01$ )。この所見の説明としては、カフェインを抜く過程で高濃度のFを含むミネラルウォーターを用いることが、上記の測定値の最も見込まれる説明である。

文献4：サンパウロで消費される茶のF濃度  
ブラジルのサンパウロのスーパーマーケットで売られている12銘柄のお茶のF濃度を分析した。抽出液のF濃度は0.011~0.23 mg/Lであった。平均で、一人当たり一日0.089 mgのFを摂取している。

文献5：茶中F濃度と小児患者

この研究の目的は多種類の市販のお茶抽出液のF濃度を測定し、歯のフッ素症のリスク要因の関連を検討することである。85℃に保たれたお湯で5、15、30、60、120分間煎じた43の異なる銘柄のお茶100 mlを、Fイオン電極にて測定した。85℃5分間のF濃度 (ppm) は、カフェイン入りお茶は $2.08 \pm 1.24$ 、カフェイン抜きのお茶は $4.38 \pm 0.97$ 、ハーブティーは $0.05 \pm 0.02$ であった。カフェイン入り茶葉は伝統的なカメリアシネンシスで、ハーブティーより有意にF濃度が高かった ( $p < 0.01$ )。さらにカフェイン抜きのお茶はカフェイン入りのお茶より有意にF濃度が高いことが示された ( $p < 0.01$ )。茶抽出液を摂取することは、小児の歯のフッ素症の高いリスクとなり、第一次の要因であるかもしれない。

文献6：異なるタイプと方法によるお茶のF

と茶と食品中Fによるヒトへの曝露

市販の茶中Fのヒトへの曝露を評価した。浸出するFの有効性は茶葉中F濃度 (53 - 435 mg/kg) とヒトの組織が利用するフリーのFである茶抽出液中F濃度 (0.31 - 3.55 mg/L) とから決定された。両方ともにFイオン電極で測定した。緑茶、ウーロン茶、紅茶からの浸出Fの有効性は、連続抽出で55 - 90%、繰り返し抽出で74 - 100%であり、生産地、あるいはタイプによる影響はみられなかった。より有効性が低かったのはプーアール茶であり、連続抽出で21 - 38%、繰り返し抽出で35 - 59%であった。毎日5カップの茶から摂取する1日のF量は70 kgの成人の至適摂取量 (AI) の9 - 101%に相当する。茶と食餌からのF摂取は非F地域ではAIの25 - 173%に、F地域ではAIの35 - 210%に相当した。これらの摂取の上限値は、Fによる副作用の出現のリスクになり得るといえる。

文献7：茶畑の土壌と茶のF含有量と煎じたお茶のFとの関係

多年性灌木である茶カメリアシネンシスは、酸性土壌で栽培する。四川省の一部の遊牧、半農耕、半遊牧民のフッ素症の発生が、磚茶\*からつくられる茶酒を多量に摂取することによる点に注目した。磚茶は落ち葉や古い葉から作られ、品質は追求されていない。広東省産の並の茶と土壌サンプルのF含有量を測定した。Fは、葉とくに落ち葉に蓄積される。F濃度は若葉 (0.3 - 1.0 mg/g) より落ち葉 (0.6 - 2.8 mg/g) の方が高い。総F量は土壌表面 (0 - 20 cm) のF含有量と関係がある。加えて、土壌のpHと抽出可能なアルミニウム濃度も土壌と植物組織

に影響を与える。2つの方法による茶抽出液のサンプルには6階級17品種の茶葉が採用された。イギリスとスリランカ産の緑茶、紅茶、烏龍茶、プーアル茶、磚茶。一般的に、独自の茶場サンプルの総F量は、抽出液中で24～83%になる。蓄積されたF量は、間断なく抽出し続けた茶より、繰り返し抽出された茶の方が、有意に高いことが認められた。

磚茶 (7.34 mg/L) は、紅茶 (1.89 mg/L) や緑茶 (1.60 mg/L) に比べて、非常に高い濃度を示した。フッ素症発生進行を予防するために、茯磚茶<sup>\*\*</sup>、<sup>\*\*\*</sup>と紅茶の一日当たりの最高消費を、それぞれ1.7リットルと4.8リットルにするべきである。

\* 磚茶 (だん茶) とは団茶とも。紅茶または緑茶の粉を蒸し、乾燥し、粉碎して板状に押し固めたもの。かけらに湯を注ぎ飲む。低級茶も使われる。貯蔵中にコウジカビを繁殖させるため、古いほど価値がある。体内の脂肪を分解し老廃物を一掃するとされている。雲南省のプーアル茶や広西チワン族自治区の六堡 (ろくほ) 茶が知られ、台湾でも作られる。

\*\* 茯茶 (フー茶) とは緑茶を自然発酵させた、プーアル茶と同じ「黒茶」の一種。20数回もの発酵を繰り返す。こうじ菌が生まれる。

\*\*\* 茯磚茶 (ふくたんちゃ) [別称] 伏茶 生産地は湖南省の安化、益陽・臨湘、四川省都江堰・北川・平武。ウイグル族が好む茶で「発花」という行程によって、[金花] と呼ばれるカビが増殖して独特の香り「菌花香」がする。中国の少数民族の人々は、この「金花」の量で品質を

判断する。等級は「特性茯磚茶」と「普通茯磚茶」がある。

#### 文献8：茶のF量と茶の質の関係

茶はFを蓄積する植物として知られている。中国の14の栽培地から集められた若葉のF量を調査した。成熟とともにFは増え、Fのばらつきは若芽で顕著である。さらに、F量ならびに品質の要因となる総ポリフェノールとアミノ酸の量とに有意な負の相関が観察された。これらの物質は若葉の方が豊富で、成熟した葉には不足している。茶品質に関しては、F量との関係について4つのカテゴリーの茶製品の12の商標を使用して研究した。6地域から集められた緑茶、烏龍茶、紅茶、ジャスミン茶である。品質の等級が高くなるにつれて、Fレベルが減少した。結果から、Fレベルを茶の評価の品質指標として使用できるかもしれないことが示唆された。

#### 文献9：中国四川省の茶Fとアルミニウム濃度

中国南西部の四川省のチベット人は、高濃度のFとアルミニウムを含むお茶を飲んだり食べたりすることによって生じたフッ素症に悩んでいる。四川省の雅安 (ヤーアーン) と高県 (ガオシェン) と宜賓 (イーピン) で生産されたお茶とその土壤は、茶に含まれるFとアルミニウムの濃度に影響を与える因子を評価するために調査された。磚茶の4銘柄のFとアルミニウム濃度は11銘柄の緑茶より有意に高かった。化学分析をしたところ、ヤーアーンとガオシェンの茶農園の土壤中のFとアルミニウムの総量と利用可能な量は福建省の土壤と南部の酸性土

壤と比べて正常範囲内であった。磚茶の原料の分析では、古い葉は磚茶に高濃度のFとアルミニウムが含まれる主な因子であることが示された。異なる茶の種類の蓄積されたFとアルミニウムは非常に様々であるとともに、チェンメイ303の茶のFとアルミニウムの濃度は他の3種類より2~3倍高いことも分かった。低濃度のFとアルミニウムのお茶を適切に選択することが重要である。

文献10：中央と南西部の中国の茶農園の土壌と茶（植物）のFとアルミニウムの分布

Fとアルミニウム濃度の分布と、中国中部と南西部の12の茶農園の茶（植物）と土壌のアルミニウムとFの関係を調査した。異なった茶農園の土壌中のアルミニウムとF、有機質（OM）、CEC、pHの相違を結果とした。アルミニウムは古い葉で1196~7976 mg/kg、若い葉で370~2681 mg/kg、蒸すと285~525 mg/kgであるのに対して、Fは古い葉で221~1504 mg/kg、若い葉で49~602 mg/kg、蒸すと13.5~77.5 mg/kgであった。明らかに異なる様々な土壌の変化しやすいアルミニウム量、同じ土壌の変化しやすいアルミニウム量の分配の法則は、交換可能なアルミニウム=AlFe-Mn、オキサイド（酸化物）〈有機アルミニウム〉水溶性アルミニウムであるが、異なる土層、交換（exchangeable）F量は、土壌中の変化するFのうちでもっとも低い、変化するFの異なる量は異なる土壌で少し多様である。茶農園のアルミニウムとF濃度は、水溶性のアルミニウムとF量、とくに地表0-20 cmの土からの水溶性画分の量の増加に伴って増加する。茶葉のアルミニウム量とF量の相関関係は茎のそれより有意であった、さらに茶葉全体のアルミ

ニウムとF量の相関関係は高度に有意であった（ $r=0.8763$ 、 $p<0.01$ 、 $n=36$ ）。異なる土層のアルミニウム量は、F量の増加に伴って増加するという明らかな傾向がある。全ての土壌における水溶性アルミニウムと水溶性Fの相関関係も高度に有意であった（ $r=0.7029$ 、 $p<0.01$ 、 $n=34$ ）。自然の茶農園では、アルミニウムとFがある程度まで結合してお茶に取り込まれるという証拠を提供することができたかもしれない。

#### D. 考察

以上、10の文献を吟味した。文献1と2は日常的に飲用している茶から摂取するFは齲蝕、酸蝕、摩耗を予防するというものであった。

文献3~10は茶葉あるいは飲茶中F濃度の測定を行ったものである。文献3では1日の茶からのF摂取量を推定し、文献5と6では歯のフッ素症へのリスク要因になり得る点を警告している。さらに文献6では、一人1日あたりの茶からのF摂取量は、至適摂取量（AI）の9~101%に相当し、茶と食餌からのF摂取は、非F地域ではAIの25~173%、F地域では35~210%に相当するというように、かなり個人差があり、茶から過量にF摂取をしている個人の存在を指摘している。

文献7では茶葉と飲茶中のF濃度を測定し、土壌中のF、pH、アルミニウム濃度に影響を受けることを認めるとともに、歯のフッ素症発現防止のために飲茶量を制限すべきであると結論している。文献8は茶葉中Fを測定し、葉の成熟とともにF濃度が上昇する所見を認めた。文献9は、茶葉中F濃度を測定し、ことに成熟した磚茶葉中F濃度は高く、葉のフッ素省の発現に影響しているとした。

文献10では茶葉F濃度と土壌中のF濃度およびアルミニウム濃度とには相関のあることを示した。

#### E. 結論

世界には多様な濃度の F を含む茶があり、土壌中 F 濃度やアルミニウム濃度、製造方法によっても F 濃度が変化する。高濃度 F や茶の多量摂取者には、一日の至適摂取 F 量 (0.05 mg/kg/day) を超える個人がいる。う蝕、酸蝕、摩耗を防止する半面、歯の F 症のリスク要因となり得るので、茶の種類や多量摂取には注意する必要がある。

#### F. 参考文献

- 1) Cao JIN, Chen YUE-ER, Wu KAI-GOU, Song XUE-NUI, Nie ZHI-QING: Observation of Caries Incidence among a tea-drinking population, 口腔衛生学会誌, 37:128-135, 1987.
- 2) Ana Carolina. Magalhães, Annette Wiegand, Daniela Rios, Angélica Hannas, Thomas Attin and Marília Afonso Rabelo Buzalaf: Chlorhexidine and green tea extract reduce dentin erosion and abrasion in situ, Journal of Dentistry, 37: 994-998, 2009.
- 3) J. T. Chan, S. H. Koh: Fluoride content in caffeinated, decaffeinated and herbal teas, Caries research, 30: 88- 92, 1996.
- 4) M A F Pires, E S K Dantas, C S Munita: Fluoride content of some teas consumed in SAO PAULO, Fluoride, 29 (3) : 144-146, 1996.
- 5) Ryan L. Quok, James X. Gao, Jarvis T.

Chan: Tea fluoride concentration and the pediatric patient, Food Chemistry, 130:615-617, 2012.

- 6) Alenka Koblar, Gasper Tavcar, Ponikvar-Svet: Fluoride in teas of different types and forms and the exposure of humans to fluoride with tea and diet: Food Chemistry, 130: 286-290, 2010.
- 7) K. F Fung, Z. Q Zhang, J. W. C Wong, M. H Wong: Fluoride into tea liquor during infusion: Environmental Pollution, 104 (2) : 197-205, 1999.
- 8) Yi Lu, Wen-Fei Guo, Xian-Qiang Yang: Fluoride content in tea and its relationship with tea quality: Journal of Agricultural Food Chemistry, 52 (14) : 4472-2276, 2004.
- 9) W. S. Shu, Z. Q. Zhang, C. Y. Lan, M. H. Wong: Fluoride and aluminium concentrations of tea plants and tea products from Sichuan Province, PR China: Environmental and Public Health Management, 52 (9) : 1475-1482, 2003
- 10) Zhonglei Xie, Zhuo Chen, Wentian Sun, Xiaojing Guo, Bo Yin, Jinghua Wang: Distribution of aluminum and fluoride in tea plant and soil of tea garden in Central and Southwest China: Chinese Geographical Science, 17 (4) : 376-382, 2007.

#### G. 研究発表

なし。

## フッ化物の総摂取量の上限推定値に関するリスクコミュニケーション

分担研究者 飯島洋一 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔保健学 准教授

研究要旨：日本人のフッ化物摂取量について、飲食物からの主要な摂取だけでなく、フッ化物応用による摂取や特定保健用食品からの副次的なフッ化物摂取を含めた最大摂取量の推定を試みた。これは集団の摂取量が正規分布に従うことを前提に、平均値に標準偏差の1.96倍量を加えたものを集団の2.5%が摂取する最大量、2.33倍量を加えたものを1%が摂取する最大量としたものである。さらにお茶からのフッ化物摂取について海外の文献を追加して整理した。その結果、一日当たりのフッ化物の適正摂取の目安とした0.05 mg F/kg b. w. を超えて摂取する個人の存在が推定できることが判明した。特定小集団の中に、基準体重未満の対象者がいる場合には、耐容上限量を越え歯のフッ素症発現が懸念される場合がある。特段の配慮が必要となる。したがって、フッ化物応用からの不要な摂取を避けることを周知し、歯のフッ素症のリスクとならないように注意する必要がある。

### A. 研究目的

集団の中でフッ化物摂取量のハイリスク群をいかに効果的に選定できるかその方法を確立しておくことは、将来的にはフッ化物高摂取リスク群に一定の割合で発症が予測される「歯のフッ素症」発現を予防することにもなる。そのためには、今日の日本におけるフッ化物の最大摂取可能性の組み合わせと、集団におけるその割合をシミュレートし、その上限推定量を現時点で確認しておく必要がある。

フッ化物の総摂取量の上限推定量に関する課題は、主要な摂取経路だけでなく副次的な摂取経路の可能性を考慮しておくことである。すなわち、主要な摂取経路はこれまで通り、食品と飲料水を通じた通常の摂取である。この点に関しては当初から十分に検討されており、1943年 - 1988年までのアメリカ合衆国（以下 USA）ならびにカナ

ダの7つの報告を参照し、水道水フッ化物濃度調整（以下 WF）地区のフッ化物濃度0.7 - 1.1ppm、最小2ヶ月の乳児から9歳までの幼児を基に計算され、0.05mg/kg/dayの基準値が示されている<sup>1)</sup>。本報告では、主要な摂取経路に加えて、リスクコミュニケーションに基づく副次的な摂取経路の可能性の検討と、その最大総摂取量を推定し、歯のフッ素症発現との関連について検討した。

### B. 研究方法

PUBMED にキーワードとして“fluoride intake”ならびに“risk assessment”を選択し検索を行った。その結果、前者単独1008件（fluoride ingestionの777件を含む）が、後者単独では226,429件が検出された。さらに両キーワードを含むAND式で検索した結果41件（2011年11月08日）

が検出された。各 abstract を参照し、「主要なフッ化物摂取経路ならびに副次経路についても検討し、かつ歯のフッ素症発現との関係について言及している」文献<sup>2, 3)</sup>さらには 2 次検索で検出されたアメリカ合衆国 (以下 USA) 環境省 (以下 EPA) の最新の文献<sup>4)</sup> では農業由来についても検討しており、内容を詳細に吟味し検証した。特に、Erdal と Buchana 論文<sup>2)</sup> の特徴は、Health Risk Assessment Approach (以下; HRA アプローチ) に由来している点である。すなわち、土壤中に普遍的に実在するフッ化物までも摂取経路の 1 つとして具体的に検討している。このような視点はわが国では検証されてこなかった。さらに、HRA アプローチの特徴を活かして可能性のあるフッ化物摂取経路について、1. 平均的な摂取量 (CTE: central tendency exposure; 平均的な摂取傾向量) 2. 考えられる最大摂取量 (RME: reasonable maximum exposure; 最大摂取見込み量) の両方を同時に考慮している点である。これらの考え方は、HRA アプローチの観点からフッ化物摂取量を検証する際の重要な点である。

本報告では、平均的な摂取量のケースに個人間変動の標準偏差に 1.96 倍を加えた値は、集団のわずか 2.5% が摂取することになる最大摂取量に相当し、また、標準偏差の 2.33 倍を加えた値は、集団のわずか 1.0% ではあるが摂取することになる最大摂取量に相当する。これら両方の最大摂取量を母集団における推定値、すなわち、上限推定値として試算した。その他、検討すべきフッ化物摂取経路が考慮される場合は、その量を加味した。

## C. 結果および考察

### 1. 日本人データから推定される日本のフッ化物総摂取量 (最大摂取見込み量)

わが国におけるフッ化物の総摂取量 (最大摂取見込み量) を考える際、フッ化物サプリメントの関与は、国内で販売されている商品がないので検討する必要はない。代わりに特定保健用食品に緑茶フッ化物配合のガムが市販されていることを考慮しなければならない。う蝕予防に効果があるならばこれらを最大限に使う機会が増えてくることを考慮する必要がある。実態は想定範囲を超えることがある。すなわち、フッ化物配合歯磨剤を上顎乳前歯萌出に合わせて、う蝕予防の目的で使い始め、定期的に歯科医院でフッ化物歯面塗布を受け、保育園から中学校まで熱心にフッ化物洗口法を毎日実施し、4-5 歳ころから特定保健用食品として間食にあるいは食間に緑茶フッ化物配合ガムを食べるような個人の場合、主要な摂取経路に加えて副次的な摂取経路からの総摂取量がある特定少数の人たちで極端に多くなる可能性がある。

算出のポイントは、平均的摂取量のみを基準にしていない点である。集団の分布型が正規分布を仮定できる場合、集団の摂取量の平均的摂取量 (Mean) に変動を考慮して、考えられる最大摂取量を推定した。具体的には標準偏差 (SD) の 1.96 倍で集団の 2.5% の人たちが、2.33 倍では 1% の人たちが高いフッ化物摂取群を示す可能性があることを表わしている。類似の考え方は、食事摂取基準で策定した栄養素として設定した指標の推奨量などの算定の基礎理論<sup>5)</sup>でもある。すなわち、個人間変動の標準偏差の 2 倍量を平均値に加味して、母集団に



おける推定値として用いて算出している。日本人に関するデータからこの点を検討した。特に日本の場合、飲料として身近にお茶やウーロン茶のペットボトル飲料が飲用され、フッ化物配合歯磨剤等が欧米なみに普遍的・日常的に使用可能な状況になった<sup>6)</sup>。

日本人のデータを用いた Murakami ら (2002)<sup>7)</sup> の報告はその点が考慮されている。飲料水中のフッ化物濃度 0.1ppm 前後の地域での総摂取量、3 歳では＝飲料水＋その他の飲料（牛乳・お茶を含む）＋食事＋フッ化物配合歯磨剤の 4 種を合計して求めている。その 3 歳児のデータ (Mean±SD) は、 $0.35 \pm 0.22 \text{mg/day}$ 、このデータを基に最大摂取見込み量を計算すると、高いフッ化物摂取群を示す集団の 2.5% の人たちは  $0.78 \text{mg/day}$ 、1.0% の人たちは  $0.86 \text{mg/day}$  と計算される (図 1a, b)。さらにフッ化物応用に由来するフッ化物摂取量の可能性は、フッ化物洗口法による口腔内残留量である。Sakuma (2004) ら<sup>8)</sup> の報告からその点が検討できる。4-5 歳児の対象者総数は 769 名で精度高く推定が可能である。4 歳児、260 名の口腔内残留量の Mean±SD は  $0.19 \pm 0.09 \text{mg/day}$  であった。このデータから最大摂取見込み量を推定すると、フッ化物の高い残留量を示す集団の 2.5% の人たちは、 $0.37 \text{mg/day}$  以上、1.0% の人たちは、 $0.40 \text{mg/day}$  以上となる (図 2a, b)。この論文では、4-5 歳児の対象者総数は 769 名の口腔内残留量別の度数分布相当のデータを分析しており、 $0.5-1.2 \text{mg/day}$  量と高い値を示したのは、6 名であった。6 名/769 の百分率は約 0.8% である (図 3)。対象者総数についての Mean±SD が掲載されていな

いので同様の計算はできないが、4 歳児の推定値  $0.40 \text{mg/day}$  以上の高い残留量を示す人は、集団の 1% であった。図 3 は右側に裾をひく分布型であるが正規近似しているため、この 1% と実際の 0.8% の類似性は決して偶然ではない。

同じく日本人データから推定されるフッ化物総摂取量に関し、飲料水中フッ化物濃度が中程度に高い地区の場合の実例報告がある<sup>9)</sup>。すなわち、飲料水中のフッ化物濃度、平均  $0.56 \text{ppm}$  (範囲  $0.51-0.64$ ) の地区に由来する 2-5 歳児 9 名 (ただし 2 歳児は 1 名、ほぼ 3-5 歳) の総摂取量 (最大摂取見込み量) は、総摂取量＝飲料水＋その他の飲料 (牛乳・お茶を含む)＋食事の 3 種を合計して求めている。2-5 歳児のデータは  $0.0252 \pm 0.0064 \text{mg/Kg/day}$  (単位は体重当たり)、このデータを基に換算体重を 17 kg としてこれまでと同じ単位で算出すると、約  $0.43 \pm 0.11 \text{mg/day}$  となる。最大摂取見込み量を計算すると、高いフッ化物摂取群を示す集団の 2.5% の人たちは  $0.65 \text{mg/day}$ 、1.0% の人たちは、 $0.69 \text{mg/day}$  となる。

## 2. 特定保健用食品・緑茶フッ化物配合ガムのフッ化物摂取量

これまでに認可されている特定保健用食品のうちフッ化物総摂取量に影響する品目は、キシリッシュプラスエフとしての板ガムである。このガム 1 枚重量 2.5g 当たり、フッ化物含有量は  $33 \mu\text{g}$  ( $13.2 \mu\text{gF/g}$ )、1 日摂取目安量は 1 日に 4 回である。したがって表示に準じて摂取した場合、 $33 \times 4 = 132 \mu\text{g} = 0.13 \text{mg}$  となる。配合した緑茶由来のフッ化物がすべて唾液溶出するとしての

最大摂取見込み量である。北欧や欧州を中心に市販されている海外のフッ化物配合ガム<sup>10)</sup>の場合は NaF 由来で 1 日当たり 0.25-0.5 mg であるが、少ない量の約半分量に相当する。

各要因についてフッ化物洗口法の開始年齢であり、早期のガム摂取開始年齢でもあると考えられる 4 歳児を中心に、Murakami らが用いたフッ化物配合歯磨剤由来の残留による摂取の最大値についても加味すると(表 1)、集団 2.5%群は 0.13-0.70mg の範囲に、1.0%群は 0.13-0.77mg の範囲であった。全要因の加算方式によるフッ化物の総摂取量の約 10%程度が特定保健用食品の寄与効果であった(図 4)。公衆的にフッ化物を応用する専門家は、集団の僅か 1%であるが高い摂取量を示す人たちがいることを念頭に過剰摂取を避ける最大限の配慮が必要である。

### 3. 各要因の加算方式によるフッ化物摂取量の日米比較

米国の場合、WF が実施されている点、実施されていない場合は錠剤等での積極的なフッ化物摂取が実施されているため、日米比較をすると米国では常に高い摂取量となる。過剰摂取の可能性は、米国でも最大摂取見込み量に相当するケースについて全要因の加算方式で検討してある<sup>4,11)</sup>。ただし、その過剰摂取が集団の何%となるかについては考察をしていないが、1990 年代の考えの基本は<sup>11)</sup>、食事由来の平均フッ化物摂取にフッ化物配合歯磨剤を用いた歯みがき+フッ化物洗口+フッ化物サプリメント由来のそれぞれを加算する方式で、う蝕予防関連製品の寄与を最大限に考慮していること

が伺える。

幼児について最大の摂取量となる場合は、食事由来 0.5mg/day、1000ppm のフッ化物配合歯磨剤 1g を 2 回/day、その 25%が残留するとして 0.5 mg/day、0.05%NaF 洗口液 4ml を 2 回/day、その 25%が残留するとして 0.5 mg/day、フッ化物錠剤を 0.5mg/day の合計 2.0mg/day と最大の試算値である。1.0ppm 付近での WF を実施している地域でもフッ化物錠剤の加算分を計算し最大 2.0mg/day としている。一般的には、食事由来の 0.5mg/day を基礎に、う蝕予防関連製品のそれぞれの寄与を 1 回/day の半分、フッ化物錠剤は 0.25mg/day と見積もって、合計 1.25mg/day と試算している。この値は、わが国における飲料水中フッ化物濃度 0.1ppm 未満の総摂取量の試算に近似している(図 4)。ただし、わが国の場合は集団の 1%に相当する特定小集団に相当するが、米国では幼児の半数以上が(フッ化物摂取量の分布が正規性を有すると仮定できる場合は) 1.0mg/day を確実に上回る値であると推察される。

### 4. 土壌ならびに農薬要因の加算によるフッ化物摂取量

最近ではフッ化物摂取量に加算される要因は拡大傾向にあり、Erdal と Buchana (2005)<sup>2)</sup> が検討したフッ化物摂取の最大経路は、1. 飲料水 2. 1 以外の飲料 3. 調整粉ミルク 4. 牛乳 5. 食事 6. 土壌 7. フッ化物サプリメント 8. フッ化物配合歯磨剤の計 8 経路であった。この 8 経路をフッ化物濃度調整された地域か非地域か、乳児(1 歳未満)か幼児(3-5 歳)か、その可能性を組み合わせることで一日当たり総

摂取量 (EDI: Estimated daily intake; mg/kg/day) を推定している。ただし、この論文の特徴は、対象年齢が5歳までであり、フッ化物洗口由来の口腔内残留量を考慮していないが、土壌由来のフッ化物の摂取について検討している点である。土壌の平均フッ化物濃度を430mg/Kgと仮定し、日常活動による手-口の経路で摂取する土壌の量を3-5歳児(体重17.2kg)では、CTEには0.1g/day、RMEでは4倍量の0.4g/dayを見積もっている。ただし、1歳未満には運動発達を考慮して摂取見積を実施していない。この時の土壌由来のフッ化物摂取量は、RMEでは、 $430\text{mgF/Kg} \times 0.4\text{g} = 0.172\text{mgF}$ 、CTEでは、 $430\text{mgF/Kg} \times 0.1\text{g} = 0.043\text{mgF}$ である。体重1kgあたりでは、1日のフッ化物摂取量はRMEで0.01mgF/kg-dayとなる。

副次的な摂取経路に関し、わが国の環境省に相当するEPA, USAの文献<sup>4)</sup>では土壌由来だけでなくフッ化物を使用した農薬由来(SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>:フッ化スルフルル)の曝露と摂取可能性についても考慮している。EPA, USAは農薬由来の摂取可能性量として1歳未満で最小量の0.03mg/dayを、その後は増齡的に増加し、11-14歳群で最大量の0.09mg/dayを計上している。これら農薬由来の摂取可能性量は同じ年齢群の土壌由来の摂取可能性量(0.02~0.04mg/day)よりも1.5-4倍と常に高い値となっている(表2)。EPA, USAの文献<sup>4)</sup>では1歳未満についても土壌由来を検討していて、その値は0.02mg/dayと計算されている。算出の根拠となる前提値は、土壌の平均フッ化物濃度400ppm、土壌+屋外の塵摂取を60mg/dayと異なるものの、1-14歳の平均摂取量は同じ値の0.04mg/dayであり、Erdalと

Buchana (2005)<sup>2)</sup>のCTEの試算と類似している。

フッ化スルフルルに関しては、わが国でも、食品に残留する農薬、飼料添加物及び動物用医薬品の限量についての制度である、残留農薬等ポジティブリスト制度のリストでは33の農作物について、穀類、野菜、豆類、果実、ナッツ類に対して0.04~3ppmの残留基準が暫定的に設定されている<sup>12)</sup>。そのうち、3ppmと高い農作物はくり、ペカン、アーモンド、くるみ、その他のナッツ類となっている。

土壌ならびに農薬由来のフッ化物摂取量は、決して多くないが副次的な摂取経路としては考慮しておくべき要因である。EPA, USAの文献<sup>4)</sup>の参考値(表2)から、両者を加算(SuF+SI)すると1歳未満では、最小値0.05mg/day、11-14歳が最大値0.13mg/day、成人を含む14歳以上でも0.1mg/dayであった。11-14歳の最大値0.13mg/dayは、特定保健用食品・緑茶フッ化物配合ガムのフッ化物摂取量に偶然一致した量となった。

##### 5. 日本人におけるフッ化物摂取基準試案と上限推定値との比較

土壌ならびに農薬由来のフッ化物摂取量が、米国並みであると仮定すると、4歳児では両者を加えた0.1mg/dayが、図4のフッ化物摂取量の総和にそれぞれ加算されることになる。すなわち、0.1ppm未満地区では、集団の1%で約1.4mg/day、<0.56ppm地区では、約1.5mg/dayとなる人たちがいることが推定される。4歳児の上限推定値を、日本人におけるフッ化物摂取基準試案<sup>1,3)</sup>と比較すると、試案では4歳児を含む、

3-5歳の年齢幅の上限量(2010年からは耐容上限量と呼ばれる)は男1.67mg、女1.60mgである。許容量以内であるが耐容上限量の上限域に近い値である。算出根拠となっている基準体重、男16.7kg、女16.0kgに対する値である。特定小集団の中に、基準体重未満の対象者がいる場合には、耐容上限量を越え歯のフッ素症発現が懸念される場合がある。特段の配慮が必要となる。その他の年齢群での情報の欠如が認められるため、具体的な摂取量に関しては不明である。

わが国の場合でも土壌ならびに農薬由来の可能性ある。すなわち、根菜類の野菜やイモ類を日常の食生活(ごぼう、ニンジン、大根、じゃがいも、さつまいもなど地中で成育する野菜やイモ類で皮むきが不十分な場合)を通じて意図せずにフッ化物を摂取することになる。しかも、地中のフッ化物濃度は高いことを考慮すると、フッ化物の最大摂取量を評価する際には加味しなければならない経路である。

## F. 参考文献

1. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride, National Academy of Sciences. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. 1997.
2. Erdal S, Buchanan SN: A quantitative look at fluorosis, fluoride exposure, and intake in children using a health risk assessment approach, *Environ Health Perspect*, 113:111-117, 2005.
3. Levy SM, Broffitt B, Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Warren JJ; Associations between fluorosis of permanent incisors and fluoride intake from infant formula, other dietary sources and dentifrice during early childhood, *J Am Dent Assoc*. 141(10):1190-1201, 2010.
4. <http://water.epa.gov/action/advisories/drinking/upload/Fluoridereport.pdf>
5. 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書：日本人の食事摂取基準(2010年版)、pp. 5-7、第一出版、東京、2010.
6. 荒川浩久：フッ化物配合歯磨剤の現状と臨床応用. *日本歯科医師会雑誌*, 60(3):6-16, 2007.
7. T Murakami, N Narita; H, Nakagaki; T Shibata; C Robinson: Fluoride intake in Japanese children aged 3-5 years by the duplicate-diet technique, *Caries Res*, 36, 386-390, 2002.
8. Sakuma S, Ikeda S, Miyazaki H, Kobayashi S: Fluoride mouth rinsing proficiency of Japanese preschool-aged children, *Int Dent J*. Jun;54(3):126-130, 2004.
9. Nohno K, Sakuma S, Koga H, Nishimuta M, Yagi M, Miyazaki H: Fluoride intake from food and liquid in Japanese children living in two areas with different fluoride concentrations in the water supply, *Caries Res*. 2006;40(6):487-493.
10. Imfeld T: Chewing gum-facts and fiction: a review of gum-chewing and

oral health, Crit Rev Oral Biol Med.  
10 (3) :405-419. 1999.

11. Whitford GM: The Metabolism and  
toxicity of Fluoride by, Vol. 16  
Monographs in Oral Science Editor:  
Howard Myers, Kager, Basel, pp 5-9,  
1996.

12.

[http://m5.ws001.squarestart.ne.jp/zaidan/agrdtl.php?a\\_inq=60500](http://m5.ws001.squarestart.ne.jp/zaidan/agrdtl.php?a_inq=60500)

13. フッ化物応用研究会編：日本人におけるフッ化物摂取量と健康（フッ化物摂取基準策定資料）、平成 19 年、社会保険研究所、東京、2007 年。

#### G. 研究発表

1. Suyama E, Tamura T, Ozawa T, Suzuki A, Iijima Y, Saito T, Remineralization and acid resistance of enamel lesions after chewing gum containing fluoride extracted from green tea. Aust Dent J. 56 (4) :394-400. 2011.

2. 飯島洋一、眞木吉信、古賀 寛、歯の健康とフッ化物 - 食事摂取基準 2015 年に向けて - , 口腔衛生学会誌, 61 (4) , 428, 2011.

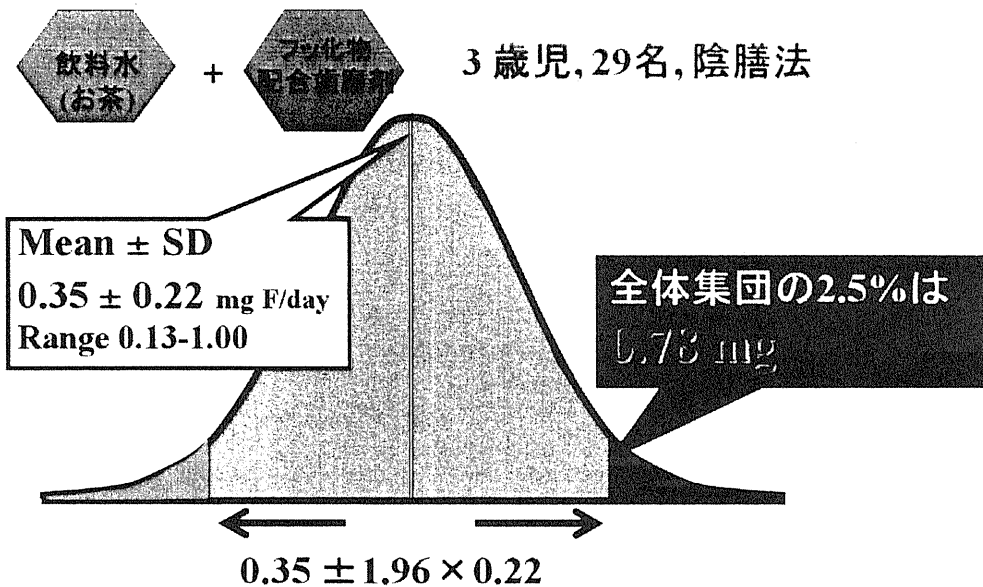


図1a フッ化物摂取群の分布

高いフッ化物摂取群を示す集団の2.5%の人たちは、0.78mg/dayである

出典： Fluoride intake in Japanese Children Aged 3-5 Years by the Duplicate-Diet Technique  
T. Murakami, et al. Caries Res. 2002; 36: 386-390.

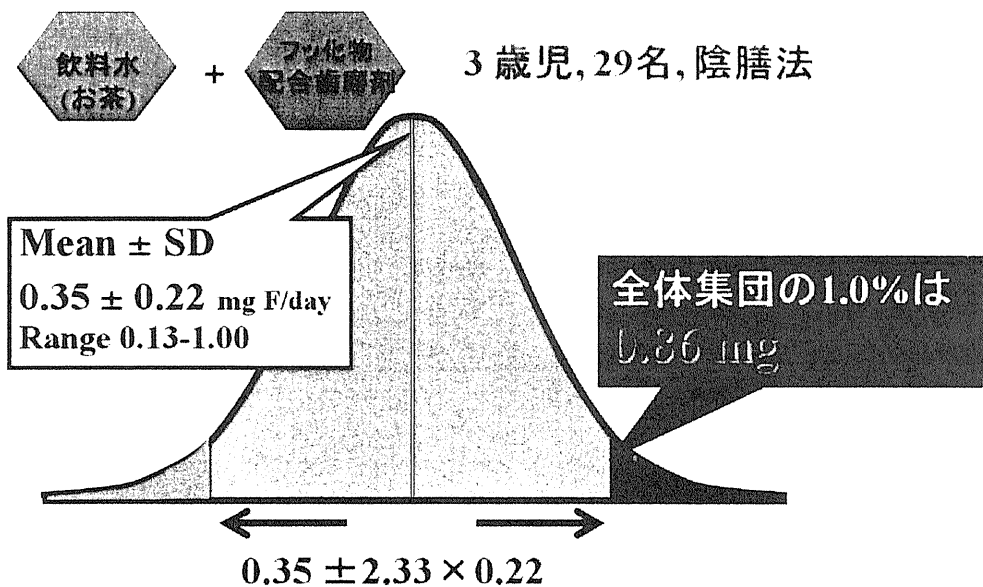


図1b フッ化物摂取群の分布

高いフッ化物摂取群を示す集団の1.0%の人たちは、0.86mg/dayである

出典： Fluoride intake in Japanese Children Aged 3-5 Years by the Duplicate-Diet Technique  
T. Murakami, et al. Caries Res. 2002; 36: 386-390.

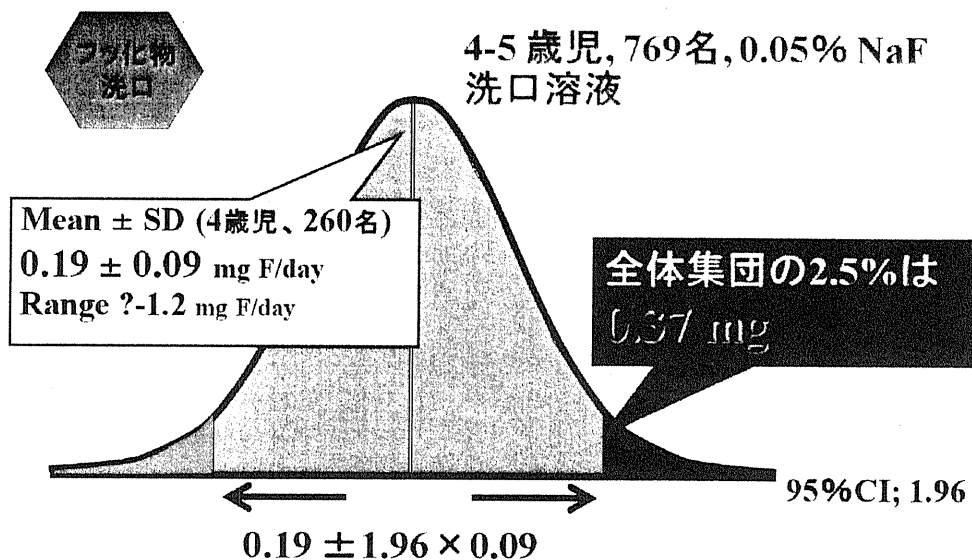


図2a : 4歳児、260名の口腔内残留量の把握

Mean ± SDは 0.19 ± 0.09 mg F/dayであった。最大摂取見込み量を推定すると、フッ化物の高い残留量を示す集団の2.5%の人たちは、0.37mg/day以上である。

出典 : Fluoride mouth rinsing proficiency of Japanese preschool-aged Children  
S. Sakuma, et al. International Dent J. 2004; 54: 126-130.

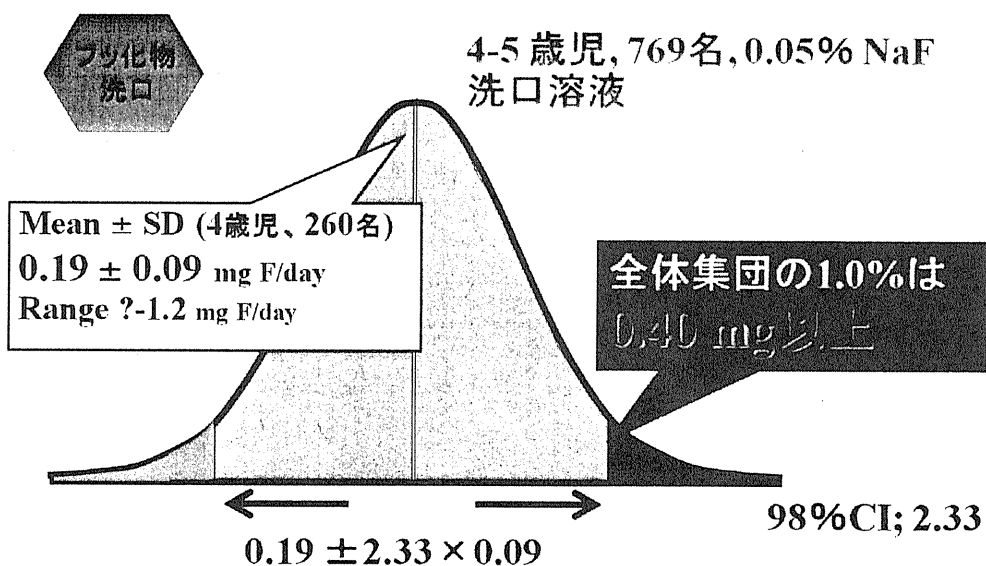


図2b : 4歳児、260名の口腔内残留量の把握

Mean ± SDは 0.19 ± 0.09 mg F/dayであった。最大摂取見込み量を推定すると、フッ化物の高い残留量を示す集団の1.0%の人たちは、0.40mg/day以上となる。

出典 : Fluoride mouth rinsing proficiency of Japanese preschool-aged Children  
S. Sakuma, et al. International Dent J. 2004; 54: 126-130.

## 推定値と実測値との比較

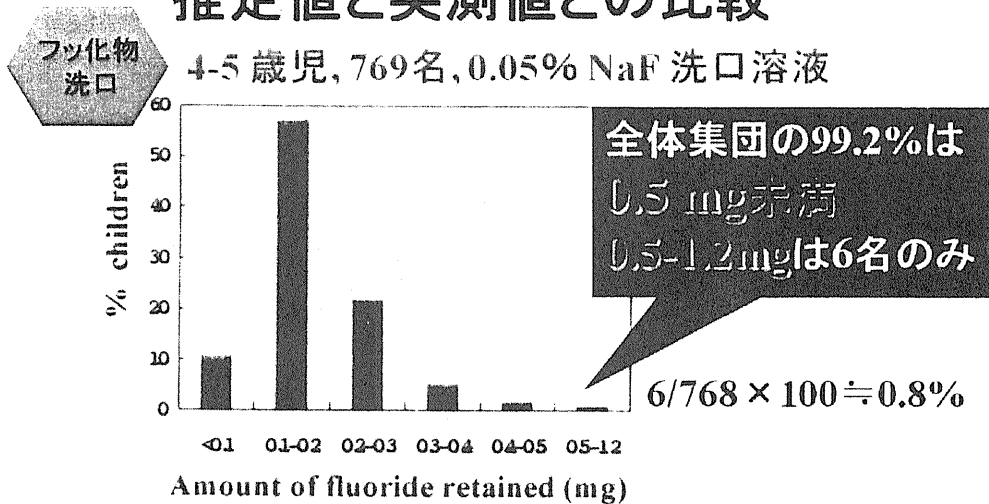


図3 4-5歳児の対象者総数は769名の口腔内残留量別の度数分布

出典： Fluoride mouth rinsing proficiency of Japanese preschool-aged Children  
S. Sakuma, et al. International Dent J. 2004; 54: 126-130.

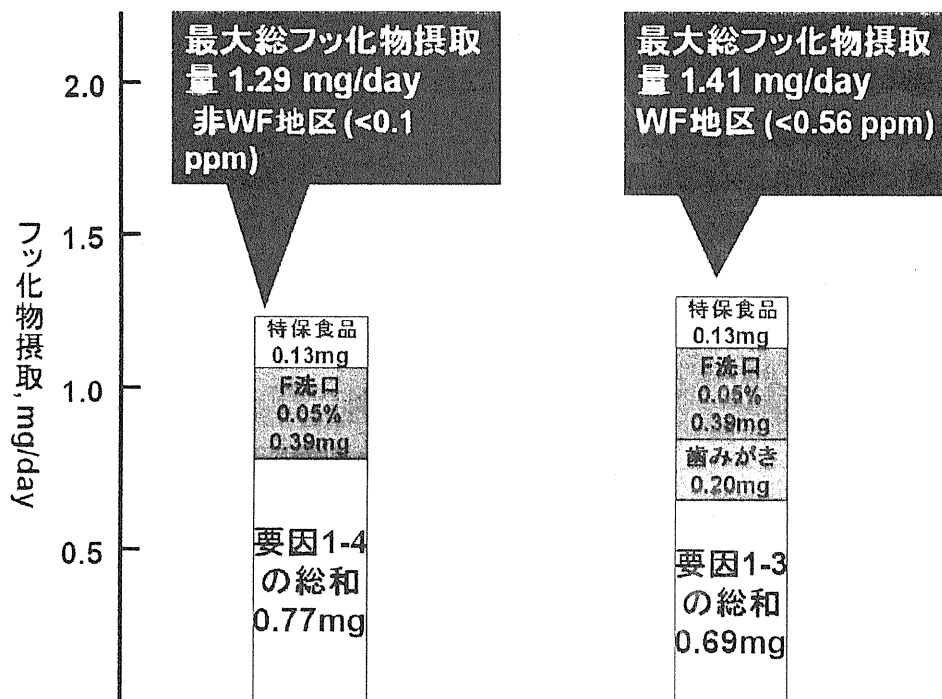


図4 すべての要因の加算方式による総摂取量 - 4歳児の場合

各要因としてフッ化物濃度調整されている、あるいは、いない1. 飲料水 + 2. その他の飲料 + 3. 食事 + 4. フッ化物配合歯磨剤 + 5. フッ化物洗口 + 6. 特定保健用食品・緑茶フッ化物配合ガム摂取の6種を合計した場合、いずれのケースとも類似の値を示し、1.3-1.4 mg/dayの範囲であった。



表1 4歳児を中心の各要因別2.5%、1.0%群の総フッ化物摂取量 (mg) の値

この表にはMurakamiらが用いたフッ化物配合歯磨剤の値についても合わせて掲載

曝露経路	フッ化物濃度	摂取量Mean±SD (No, years)	高摂取群の割合	
			2.5%	1.0%
1 飲料水	<0.1 ppm or 0.56 ppm	0.33±0.19 (30, 4ys)*	0.70	0.77
2 その他飲料 (牛乳+茶)				
3 食事				
4 F 配合歯磨剤	1000 ppm	0.086±0.05 (30, 4ys)***	0.18	0.20
5 F洗口	250 ppm	0.19±0.09 (260, 4ys)	0.37	0.39
6 特保食品****	33µg F/piece	132µg F/4 pieces	0.13	0.13

\*要因 1-4の総和

\*\*体重を17kgとして算出(要因1-3の総和)

\*\*\*歯磨剤の口腔残留割合は23.9%

\*\*\*\*特定保健用食品

表2 各種フッ化物摂取源の総和量に対する水道水の相対的貢献度割合 (%)

年齢 (years)	水道水 <sup>a</sup> (mg/day)	食事 (mg/day)	農薬 (mg/day)	清涼水 (mg/day)	歯磨剤 (mg/day)	土壌 (mg/day)	合計 (mg/day)	水道水 割合(%)
0.5 - <1	0.84	0.25 <sup>b</sup>	0.03	--	0.07	0.02	1.21	70
1 - <4	0.63	0.16	0.05	0.36	0.34	0.04	1.58	40
4 - <7	0.82	0.35	0.06	0.54	0.22	0.04	2.03	40
7 - <11	0.86	0.41	0.07	0.60	0.18	0.04	2.16	40
11 - 14	1.23	0.47	0.09	0.38	0.20	0.04	2.41	51
>14	1.74 <sup>b</sup>	0.38	0.08	0.59	0.10 <sup>c</sup>	0.02	2.91	60

<sup>a</sup>Consumers only; 90<sup>th</sup> percentile intake except for >14 years. The >14 year value is based on the OW policy of 2 L/day

<sup>b</sup>Includes foods, F in powdered formula and fruit juices; no allocation for other beverages

<sup>c</sup>Assumed 50% of the 11-14 year old age group

DWI = Drinking Water Intake (see Table 6-3)

FI = Food Intake (Solid Foods) (see Table 6-1)

SuF = Sulfuryl Fluoride Intake (see Table 6-5)

BI = Beverage Intake (see Table 6-2)

TI = Toothpaste Intake (see Table 6-4)

SI = Soil Intake (see Section 6.4)

a: 90パーセントの摂取量>14歳を除く。 >14歳以上は2L/dayとして算出

b: 調整粉ミルクとフルーツジュースとして算出

c: 11 - 14歳の50%として算出

出典: <http://water.epa.gov/action/advisories/drinking/upload/Fluoridereport.pdf>

成人へのフッ化物局所応用の推奨のための調査

主任研究者 荒川 浩久 神奈川歯科大学口腔保健学分野 教授

**研究要旨：**わが国では成人に対するフッ化物応用ガイドラインが示されていないし、その必要性もそれほど認識されていないものと思われる。そこで成人へのフッ化物応用の普及推進を図るべく、静岡県での実態を調査した。調査項目は、フッ化物歯面塗布、フッ化物バニッシュ、フッ化物配合研磨材による歯面研磨、フッ化物配合シーラント材、フッ化物配合歯磨剤、フッ化物洗口（集団、個人）であり、患者と歯科医師の年代別に分析した。

その結果、多くのフッ化物局所応用において、子どもの患者ほど歯科医師の実施割合が高く、歯科医師の年代が若いほど実施割合が高かった。さらにう蝕を減少させて QOL を高めるには、成人、高齢者に対するフッ化物局所応用の必要性を周知させるとともに、歯科医師養成機関におけるフッ化物利用の教育の充実が必要である。

#### A. 研究目的

わが国の子どもたちにおけるフッ化物局所応用の利用については普及が進んでいるが、成人、高齢者の利用は希薄であると思われる。う蝕問題は子どもだけではなく、発生部位が隣接面や根面う蝕へと変化しながら成人、高齢者までに及ぶものであり、フッ化物局所応用は生涯必要である。世界的には成人へのフッ化物応用が推奨されていたり、応用ガイドラインが示されているが<sup>1-5)</sup>、わが国では示されていないし、その必要性もそれほど認識されていないものと思われる。そこで成人へのフッ化物応用の普及推進を図るべく、静岡県での実態を調査した。

#### B. 研究方法

平成 23 年 10 月 7 日に、静岡県歯科医師会学校歯科保健推進委員会から各郡市歯科医師会に調査を依頼した（本報告書末尾の

調査依頼書参照：静歯発第 616 号）。県歯科医師会会員を対象とした質問紙調査（本報告書末尾の調査票参照）であり、具体的な調査方法（FAX、郵送、配布、メールなど）は各郡市歯科医師会に一任し、11 月 7 日までに回収した。歯科医師の年齢から、30 歳代（39 歳まで）、40 歳代、50 歳代、60 歳代（60 歳以上）の年齢階級にカテゴリー化した。また、本調査のフッ化物応用に関する内容（調査票の問 2）については、厚生労働科学研究の一環として実施され、この結果について報告する。

#### C. 結果および考察

10 月末現在の会員数による回収率を表 1 に示す。全体の回収率は 28.1%で 11.9%から 71.4%と変動が大きかった。回収率は低いが、歯科医師会によるほかの調査の回収率と同等レベルであった。回収率が低かったことから、う蝕予防に熱心な会員からの

回答が多いことが予想され、結果は「実施している」などの肯定的、あるいは前向きな回答が多くなるというバイアスがあることは否めない。しかし、そのなかでも患者や歯科医師の年代間での比較は可能であると思われる。

全体の単純集計結果を表2と図1に示す。フッ化物洗口（個人、集団）の推奨、フッ化物配合シーラント材による予防填塞、フッ化物歯面塗布の実施は、成人よりも子どもの患者に対する実施や推奨割合が高く、フッ化物配合歯磨剤の推奨とフッ化物配合歯面研磨材による歯面清掃の実施は成人に対しても高かった。他のフッ化物応用に比べて、フッ化物バニッシュ塗布の実施割合は低かった。フッ化物洗口では、集団より個人応用の推奨割合がやや高かった。

各フッ化物応用に対するクロス集計（患者の年代と歯科医師の年代）結果を表3と図2～図8に示す。併せて表3には $\chi^2$ 検定による有意性も付記した。図2のフッ化物歯面塗布の実施は、歯科医師の年齢が若いほど増加する傾向がみられた。図3のフッ化物バニッシュ塗布の実施は全般に低いが、50歳、60歳代の歯科医師では高かった。図4のフッ化物配合歯面研磨材による歯面清掃の実施割合は、歯科医師の年齢とともに低下する傾向がみられた。図5のフッ化物配合シーラント材による予防填塞の実施は、歯科医師の年齢が若いほど増加する傾向がみられた。図6のフッ化物配合歯磨剤の推奨の実施割合は全般に高いが、歯科医師の年齢が若いほど増加する傾向がみられた。図7のフッ化物洗口（集団応用推奨）実施割合は全般に低率であり、歯科医師の年齢

が30歳代から50歳代にかけては推奨割合が上昇したが60歳代で低下した。図8のフッ化物洗口（個人応用推奨）割合は、フッ化物洗口の集団応用とほぼ同様な傾向がみられた。

このように、若い歯科医師ほどフッ化物局所応用の実施率が高いのは、歯科医師養成機関でのフッ化物教育が、以前よりも充実してきているからかもしれない。

表4は米国の歯科医師のネットワーク調査<sup>6)</sup>の結果である。今回の調査とは患者の年齢設定などが異なり直接比較することは難しいが、今回の15歳以上と米国の成人患者とを比較してみる。診療室内フッ化物応用（今回の調査ではフッ化物歯面塗布に該当する）、処方せんなしのフッ化物応用（今回の調査ではフッ化物洗口、フッ化物配合歯磨剤に該当する）は、米国よりも低く、高齢者を含めた成人に対するフッ化物応用の啓発普及が必要である。

#### D. 結論

以上のように、多くのフッ化物局所応用において、子どもの患者ほど歯科医師の実施割合が高く、歯科医師の年代が若いほど実施割合が高かった。さらにう蝕を減少させてQOLを高めるには、成人、高齢者に対するフッ化物局所応用の必要性を周知させるとともに、歯科医師養成機関におけるフッ化物利用の教育の充実が必要である。

#### E. 参考文献

- 1) The American Dental Association: Fluoridation Facts, 2005 edition, Question 11, Adults benefits. 28 Marc 2012 Access, www. a

- da.org/sections/newsAndEvents/  
pdfs/fluoridation\_facts.pdf.
- 2) American Dental Hygienists' Association : Fluoride Facts, 28 Marc 2012 Access , [http://www.adha.org/oralhealth/fluoride\\_facts.htm](http://www.adha.org/oralhealth/fluoride_facts.htm).
- 3) CDC. Fluoride Recommendations Work Group, MMRW. Recommendations for Using Fluoride to Prevent and Control Dental Caries in the United States, August 17, 2001. 50 (RR14) : 1-42. 28 Marc 2012 Access, <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5014a1.htm>.
- 4) RW Evans, A Pakdaman, PJ Dennison, ELC Howe: The Caries Management System. an evidence-based preventive strategy for dental practitioners. Application for adult. Australian Dent J, 53, 83-92, 2008.
- 5) Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V: Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. J Dent Res 86 (5) : 410-415, 2007.
- 6) Riley JL, Gordan VV, Rindal B, Fellows JL, Williams OD, Ritchie LK Jr, Gilbert GH: General practitioner' s use of caries-preventive agents in adult patients versus pediatric patients. Findings from the Dental Practice-Based Research Network.
- 7) J of Am Dent Assoc, 141 (6) : 679-687, 2010.
- E. 研究発表  
なし