

氏名 濃野 要<sup>のの かなめ</sup>  
学位 博士 (歯学)  
学位記番号 新大院博 (歯) 第 5 号  
学位授与の日付 平成 17 年 3 月 23 日  
学位授与の要件 学位規則第 3 条第 3 項該当  
博士論文名 Fluoride Intake from Foods and Liquid of Japanese Children Living in Two Areas with Different Fluoride Concentration in Water Supplied  
(水道水フッ化物濃度の異なる 2 地域における小児の飲食物からのフッ化物摂取量に関する研究)

論文審査委員 主査 教授 宮崎 秀夫  
副査 教授 織田 公光  
教授 朔 敬

#### 博士論文の要旨

##### 【目的】

近年、先進国においてう蝕歯数は減少しており、その主たる要因としてフッ化物の応用があげられる。日本では局所応用のみが行われており、全身応用は採用されていない。また、日本における食事摂取基準設定の対象となるミネラルにも含まれていない。フッ化物の全身応用を行う場合には、食事摂取基準、特に歯のフッ素症に対する上限摂取量 (UL) と適正摂取量 (AI) の設定が必要になる。UL および AI の設定には、日本の食習慣におけるフッ化物の摂取量の把握 (特に永久歯の石灰化が進展する期間における摂取量) 及びその摂取量によるう蝕予防効果と歯のフッ素症に対する安全性に関する基礎資料が不可欠である。また、食事摂取基準の設定には推奨量を示すだけでなく、目標値になるよう指針を示すことが求められるため、総フッ化物摂取量に与える各フッ化物摂取源 (主食、副食、飲料) の寄与率を明確にする必要がある。

そのため、本研究は、水道水中のフッ化物濃度が異なる 2 地域において、2-8 歳の小児の食事からの 1 日フッ化物総摂取量及びフッ化物摂取源毎の摂取量を推定し、また、両地区の 13-15 歳のう蝕有病状況および歯のフッ素症の発現状況を把握することで、フッ化物の食事摂取基準設定の基礎資料を得ることを目的とする。

##### 【対象および方法】

フッ化物摂取量推定の対象は隣接する 2 地域に住む 2-8 歳の小児 38 名である。うち 21 名は水道水のフッ化物濃度の平均が 0.555ppm の地域 (moderate fluoride area: MFA) に、17 名は 0.066ppm の地域 (low fluoride area: LFA) に在住している。保護者には事前に調査目的について説明を行い、一日の食事の全ての複製を米飯、おかず、飲料に分けて集めるように、また、日常的な食事内容とするよう依頼し同意を得た。事前に記入式の調査用紙を全員に配り、一日の全ての食事内容、子供の年齢、性別、体重の記載を依頼した。食品の回収は 2001 年の 8 月に行った。回収した米飯とおかずはそれぞれ、イオン交換水を加えて攪拌し、プラスチック容器にそれぞれ 30.00±0.02g を採取し冷凍保存した。その後、凍結乾燥処理を行い、測定試料とした。試料および飲料のフッ化物濃度の測定は微量拡散法およびフッ化物イオン電極法を用いた。摂取量の評価は、2-5 歳群、6-8 歳群に分けて行った。

歯科健診は、2000 年 11 月下旬、同町の中学校 (2 施設) の生徒 238 名を対象にう蝕および歯のフッ素症について行い、居住歴の不明な生徒を除いた 228 名 (MFA: 24 名, LFA: 204 名) を解析対象とした。う蝕診査は、WHO の診断基準に基づいて実施し、歯のフッ素症については、全歯牙を対象に Dean の指標を用いて診査した。

##### 【結果および考察】

総摂取量は、MFA では 2-5 歳群、6-8 歳群でそれぞれ 0.0252mg/kg/day, 0.0254mg/kg/day, LFA では 0.0126mg/kg/day, 0.0144mg/kg/day であり、いずれの年齢群でも MFA が高い値を示し、日本の食生

活において食事からの摂取量は水道水のフッ化物濃度を反映しやすいことが示唆された。摂取源別では、主食、飲料からのフッ化物摂取量はいずれの年齢群でも MFA が高く、水道水のフッ化物濃度を反映しやすいと思われる。一方、副食においては調理水の影響より食材に含まれるフッ化物量に依存することが考えられた。フッ化物の適正摂取に対する指導指針を考える際には、摂取食材の影響を強く受け、量的に推定が複雑になりがちな副食に対する指針よりも、調理水のフッ化物濃度を適正に調整する方が、量的な推定が容易であり、かつ、生物学的利用能の点からも勧められる。

同地区の 12-15 歳児の平均 DMFT は MFA で 1.46, LFA で 3.37 と MFA が有意に低く、また、う蝕有病者率、DMFS でも MFA が有意に低かった。歯のフッ素症については、両地区とも発現は審美的に問題とならない Dean の指標の「very mild」までに分布し、地域斑状歯指数は MFA で 0.29, LFA で 0.07 であり、いずれも境界値とされる 0.4 以下であった。これより、MFA での食事からの摂取量は歯のフッ素症については安全域にあり、かつ、う蝕予防効果を有するものであると考えられ、日本における AI, UL は 0.025mg/kg/day より上に設定されると思われる。また、このことから、日本の水道水（調理水）のフッ化物の適正濃度は MFA の水道水フッ化物濃度である 0.555ppm よりも上であると推測される。

### 審査結果の要旨

現在、フッ化物の利用によるう蝕の予防は広く行われており、日本においてもフッ化物歯面塗布やフッ化物洗口、フッ化物配合歯磨剤の使用などの局所応用が行われている。一方で、フッ化物を食品や水に添加するなどの全身応用は採用されていない。フッ化物は日本における栄養学的指標である「食事摂取基準」設定の対象となるミネラルに含まれておらず、フッ化物の全身応用を行う場合には、この食事摂取基準、特に歯のフッ素症に対する上限摂取量（UL）と適正摂取量（AI）の設定が必要になる。UL および AI の設定には、日本の食習慣におけるフッ化物摂取量の把握（特に永久歯の石灰化が進展する期間における摂取量）、及び、その摂取量によるう蝕予防効果と歯のフッ素症に対する安全性に関する基礎資料が不可欠である。また、食事摂取基準の設定には推奨量を示すだけでなく、目標値になるよう指針を示すことが求められるため、総フッ化物摂取量に与える各フッ化物摂取源（主食、副食、飲料）の寄与率を明確にする必要がある。そこで、本研究は、水道水中のフッ化物濃度が異なる 2 地域における 2~8 歳の小児におけるフッ化物の摂取量の調査することで、水道水フッ化物濃度がフッ化物摂取量に及ぼす影響を考察し、同時に、同地域における 13~15 歳のう蝕有病状況及び歯のフッ素症を調査し、フッ化物摂取量とう蝕有病状況及び歯のフッ素症の関連を調べることで、フッ化物の食事摂取基準設定の基礎資料を得ることを目的として行われている。

フッ化物摂取量推定の対象は隣接する 2 地域に住む 2~8 歳の小児 38 名である。うち 21 名は水道水のフッ化物濃度の平均が 0.555ppm の地域（moderate fluoride area: MFA）に、17 名は 0.066ppm の地域（low fluoride area: LFA）に在住している。食品の回収には陰膳法を用いており、米飯とおかずはそれぞれイオン交換水を加えて攪拌し、採取した後、凍結乾燥処理を行い測定試料としている。試料および飲料のフッ化物濃度の測定は微量拡散法およびフッ化物イオン電極法を用いている。摂取量の評価は、2~5 歳群、6~8 歳群に分けて行っている。歯科健診は、2000 年 11 月下旬、同町の中学校（2 施設）の生徒 238 名を対象にう蝕および歯のフッ素症について行い、居住歴の不明な生徒を除いた 228 名（MFA: 24 名、LFA: 204 名）を解析対象としている。う蝕診査は、WHO の診断基準に基づいて実施し、歯のフッ素症については、全歯を対象に Dean の指標を用いて診査した。

総摂取量は、MFA では 2~5 歳群、6~8 歳群でそれぞれ 0.0252mg/kg/day, 0.0254mg/kg/day, LFA では 0.0126mg/kg/day, 0.0144mg/kg/day であり、いずれの年齢群でも MFA が高い値を示し、日本の食生活において食事からの摂取量は水道水のフッ化物濃度を反映しやすいことが示唆された。摂取源別では、主食、飲料からのフッ化物摂取量はいずれの年齢群でも MFA が高く、水道水のフッ化物濃度を反映しやすいと思われる。一方、副食においては調理水の影響より食材に含まれるフッ化物量に依存することが考えられた。フッ化物の適正摂取に対する指導指針を考える際には、摂取食材の影響を強く受け、量的に推定が複雑になりがちな副食に対する指針よりも、調理水のフッ化物濃度を適正に調整する方が、量的な推定が容易であり、かつ、生物学的利用能の点からも勧められる。同地区の 12~15 歳児の平均 DMFT は MFA で 1.46, LFA で 3.37 と MFA が有意に低く、また、う蝕有病者率、DMFS でも MFA が有意に低かった。歯のフッ素症については、両地区とも発現は審美的に問題とならない Dean の指標の「very mild」までに分布し、地域斑状歯指数は MFA で 0.29, LFA で 0.07 であり、いずれも境界値とされる 0.4 以下であった。これより、MFA での食事からの摂取量は歯のフッ素症については安全域にあり、かつ、う蝕予防効果を有するものであると考えられ、日本における AI, UL は 0.025mg/kg/day より上に設定されるべきと思われる。

本論文は、水道水のフッ化物濃度の異なる、隣接する地域間でフッ化物摂取量を比較することで、水道水フッ化物濃度がフッ化物摂取量に及ぼす影響を明らかにし、また、フッ化物摂取量とう蝕有病状況及び歯のフッ素症の関連を同時に調査した過去にない研究であり、学位論文としての価値を認める。