

厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）  
分担研究報告書

フッ化物の適正摂取量（栄養学的評価）

分担研究者 西牟田 守 国立健康・栄養研究所健康増進部室長

研究要旨 フッ化物の摂取基準値を作成するために第六次改定日本人の栄養所要量策定に準じ、マンガンの摂取基準と同様な方法で、作成するための要件を求めた。その結果、飲料水中のフッ化物濃度、飲水量、主要食品中のフッ化物濃度、母乳および人工乳のフッ化物濃度を調査し、国民栄養調査の性年齢別食品群別摂取量を利用して、摂取基準値（平均摂取量）を算定できる可能性を示した。

#### A. 研究目的

フッ化物は必須栄養素としては確立していないが、齲歯予防効果があるとされ、歯牙の発達段階にある若年者などを対象に高濃度のフッ化物を塗布、フッ化物溶液による口腔洗浄等が実施され有効性が確認されている。一方、飲料水中のフッ化物濃度が低い地域では、公衆衛生学的立場から、水道水へフッ化物を添加したり、食塩中にフッ化物を添加することによって、齲歯対策がとられ、有効性が確立されている。

これとは逆に、飲料水中のフッ化物濃度が高い地方では、歯のフッ素症の発生を見ることがあり、また、フッ化物従事者では高濃度フッ化物暴露による健康障害が知られている。

水道水にフッ化物が添加されている地域や高濃度のフッ化物が飲料水に含まれる地域で加工された食品には高濃度のフッ化物が混在している可能性もあり、それらの食品中のフッ化物濃度の測定は、食品の安全性を確認する上で必須である。

したがって、公衆衛生学的観点から、フッ化物の摂取量を把握し、摂取基準を策定することが重要である。

#### B. 研究方法

栄養学的な観点から所要量の概念とその定義について最新の知見をもとにレビューした。また生活環境からのフッ化物摂取源を概観し、フッ化物の許容量の定義について調査した。さらに発達段階における各年齢群のご

との摂取量評価法について年齢特性を考慮して検討を加えた。

## C. 研究結果

### 1. 所要量に準じた摂取基準の策定方法

第六次改定日本人の栄養所要量では、特定の集団のほとんどの人（97～98%）が1日の必要量を満たすのに十分な摂取量（平均必要量 +2SD）を「栄養所要量」と定めており、平均必要量を算定するのに十分な科学的知見が得られない場合は、特定の集団においてある一定の栄養状態を維持するのに十分な量を所要量として用いている。

フッ化物の場合、必須栄養素として確立されていないので、平均必要量という概念が成立しない。そこで、摂取基準を策定する場合、後者、すなわち、特定集団の平均的摂取量を求め、これを所要量とすることが現時点で最良の方法と思われる。

### 2. フッ化物の供給源

フッ化物は食品中のみならず、飲料水や食品加工に用いる工業水中にも含まれるので、フッ化物の供給量を把握するためには、両者を同時に評価する必要がある。

#### 2-1. 水由来のフッ化物摂取量

飲料水中のフッ化物濃度は水質基準が定められており、地域ごとのフッ化物濃度に関する情報は集積されている。そこで、次年度以降にそれらを

解析し、また、一日の食事などに用いる水道水などを見積もり、地域ごと、および、日本人の平均的な水由来のフッ化物摂取量を算定する予定である。

#### 2-2. 食品由来のフッ化物摂取量

食品中のフッ化物濃度に関しては、いくつかの報告がある。また、食事の中のフッ化物供給量に関しては、陰膳方式またはマーケットバスケット方式で得られた食事の中のフッ化物含有量の測定値も報告されており、次年度以降、国民栄養調査の性年齢別食品群別摂取量等も利用し、性年齢別のフッ化物摂取量を算定する予定である。なお、食品群別摂取量を算定するに当たり必要で、フッ化物濃度が確定していない食品中のフッ化物濃度は、次年度以降測定する。

### 3. 摂取したフッ化物の生物学的有効性

フッ化物の生物学的有効性（吸収率）に関する日本人を対象とした研究がいくつか報告されている。それらのなかで、フッ化物の吸収は、カルシウムの存在下で吸収が抑制される、化合物はフッ化物イオンに比較して吸収が悪いなど、その存在形態や同時に摂取する栄養素によって吸収が異なるとされている。

今年度は、12名の大学生女子を被験者として、カルシウムの摂取量が所要量を満たさない条件で、フッ化物の出納試験を実施した。尿など水溶液中のフッ化物イオン濃度は電極法での測

定法が確立されている。しかし、平衡法による前処理法を含む、食事および糞便中のフッ化物含有量測定は回収率が 90 %とされているので、この点を含めて検討する予定である。

#### 4 . 許容上限摂取量

班状歯出現の飲料水濃度、慢性フッ化物暴露による骨硬化症発症患者のフッ化物摂取量などが知られており、これらの点を考慮すると許容上限摂取量の策定は可能と考えられるので、次年度以降検討する予定である。

#### 5 . 歯科領域でのフッ化物の安全性の検討

歯科領域でのフッ化物塗布、保育教育機関でのフッ化物口腔内洗浄、歯磨剤中のフッ化物などによる高濃度フッ化物暴露の有効性および安全性についての検討は、食事などによるフッ化物の摂取基準（所要量および許容上限摂取量）の策定と深く関わっている。したがって、今後、詳細にフッ化物暴露量と有効性、安全性との関係を検討する必要のある問題である。

#### 6 . 水道水フッ化物添加の検討

水道水へのフッ化物添加の有効性および安全性の検討は、歯牙形成期のみならず、すべての年齢層に対して検討する必要がある。成長後の齲歯予防効果、骨代謝等に対する影響も今後検討する問題であろう。

#### 7 . 年齢別所要量算定方法

性年齢別フッ化物摂取基準は以下の基準で策定されることが必要である。

##### 7-1) 0~6 カ月（新生児、離乳前）

母乳または調製粉乳で哺乳されている期間のフッ化物の所要量は母乳中のフッ化物濃度と平均哺乳量から算出される。また、調製粉乳のフッ化物濃度は参考値となる。班状歯を生じた乳児の哺乳した乳のフッ化物含有量は、許容上限摂取量の根拠となる。

##### 7-2) 6 カ月以降

6 カ月以降のフッ化物所要量は、食事中的フッ化物含有量測定値から求めた体重当たりのフッ化物摂取量と、第六次改定日本人の栄養所要量に記載されている性年齢別体重基準値から求められる。また、国民栄養調査成績の性年齢別食品群別摂取量と食品中のフッ化物濃度と、飲料水からのフッ化物の供給量からも求められる。この二つの成績は必ずしも一致しないと考えられるが、それらの成績はいずれも日本人のフッ化物摂取量を反映したものであると考えられるので、平均的な日本人のフッ化物摂取レベルとなる。

##### 7-3) 妊婦、授乳婦への付加量

妊娠中のフッ化物要求量、母乳へのフッ化物移行量、および、平均的なフッ化物の生物学的有効性を勘案して、

妊婦、授乳婦に対するフッ化物の付加量を策定することが今後の課題である。

#### D. 考 察

今後の方向性として、日本人のフッ化物摂取基準を作成するに当たり、検討すべき事項は、すべての性年齢層でのフッ化物摂取量を推定する作業をすすめることであり、特定の性年齢別摂取量の推定のみでは不十分である。また、水道水のフッ化物濃度はフッ化物摂取量に影響をおよぼすと考えられるので、平均的な水道水のフッ化物濃度を算定する作業が必要である。な

お、水系などにより飲料水のフッ化物濃度が異なることからそれらの情報もフッ化物応用の定量的検討に際しては必須であろう。

#### E. 結 論

日本人のフッ化物摂取量が適切であるか否かに関する科学的な証拠を得るための作業過程を開発し、提案した。次年度以降の情報蓄積によって具体的に定量化した日本人の平均的フッ化物摂取量を推定し、これを摂取基準（所要量）とする作業が今後残されている。