

## 5-3 免疫応用とフッ化物応用による宿主強化法の研究グループ

### 5-3-49 Bioavailability を考慮したフッ化物測定法の開発

#### <研究概要>

わが国におけるフッ素環境の適正化を図るためには、飲料水中の適正フッ化物 ( $F^-$ ) 濃度を設定する一方、日常摂取している食品中のフッ化物濃度を把握し、飲食物総体として日本人における一日フッ化物摂取量の推定と適正フッ化物摂取量の設定が必要である。これまでも、食品や生体試料中に含有される  $F^-$  について幾つかの報告があるが、同一品目でも報告者により大きな差が見られる。また、摂取したフッ化物を生体が吸収、利用できる割合（生体利用能）Bioavailability は飲食物の種類と形態によって大きな差があるとされているが、それらの差についての食品別の定量的な評価がなされていない現状にある。そこで我々は、食品の様々な性状に対応でき、また、低濃度でも  $F^-$  を安定して測定でき、さらに  $F^-$  の回収率や回収速度を把握できる方法の開発に取り組んだ。本研究では Bioavailability を考慮したフッ化物測定法を確立することを目標に進めてきており、現在、生体利用能（Bioavailability）に対応した食品中フッ化物濃度の定量法として、換気式微量拡散による  $F^-$  分離法を開発した。最終測定液の  $F^-$  濃度を濃縮して測定することができたため、0.01ppm の低濃度のものでも、最終濃度測定にようするイオン電極法の限界値（0.02ppm）を遙かに上回る濃度で測定でき、測定精度の向上につながられた。また、従来法では出来得なかった同一試料からの  $F^-$  の分離の時間推移を把握できるため、Bioavailability を *in vitro* で具体的に検討できる可能性が見出された。平行して行った唾液の口腔内残留量について、外因性の  $F^-$  を指標(マーカー)とした改良フッ化物イオン希釈法により安静時口腔内に停滞する唾液量つまり嚥下直後の唾液量(口腔内残留量)を定量した結果、性別差における残留唾液量において男性が女性より有意に高く、また安静時唾液流量と口腔内残留量の相関関係は弱い負の相関が認められた。また、日内変動と刺激濃度による唾液流量の特性を把握するために行った結果においては、酸味刺激が強い(濃度が高い)と唾液流量の日内変動が小さくなる傾向が認められ、刺激量(酸味刺激量)が大きいほど唾液流量は日内変動の影響を受けにくいと考えられた。

#### <得られた知見>

新規に開発した換気式微量拡散法では、①容積可変の容器内で拡散反応を行なわせるため、内部気圧を1気圧以下に押さえられ、発生した  $F^-$  を容器外に漏出する可能性が無くなった。②低フッ化物濃度の食品では、測定に供する試料の量を多くすることにより、フッ素電極の測定可能レベル（0.02ppm 以上）で測定できる。試料量は5g～20gと、既存微量拡散法の5～20倍を用いることができた。③既存の方法では  $F^-$  回収操作がバッチ処理であることから、回収速度や拡散反応終末点を求めることはできなかった。しかし、本方法では、拡散・回収の進行中に反応槽または捕集槽をあらたに取り替えることができる。よって、時間経過を追ったデータから、拡散率を把握でき、また拡散率がゼロになったところを拡散反応終末点とすることができる。これらのことより、摂取したフッ化物を生体が吸収、利用できる割合（生体利用能）Bioavailability は飲食物の種類と形態によって大きな差があるとされているが、それらの差についての食品別の定量的な評価につながる方法の開発に成功した。