

論文内容要旨

学籍番号 B2DD5002

氏名 石黒 朋子

フッ化物歯面塗布は、その歯質強化・再石灰化促進作用から齲蝕予防に広く用いられている。しかし、歯面塗布フッ化物が、齲蝕の直接の原因となる細菌の酸産生による pH 低下をどの程度抑制するのかは不明である。本研究では、フッ化物（フッ化ナトリウム [NaF] およびフッ化ジアンミン銀 [SDF]）を塗布した歯面と *Streptococcus mutans* (SM) による人工バイオフィルムのインターフェイスにおける pH 変化および SM 中に溶出したフッ素と銀の量を測定することで、歯面塗布フッ化物による pH 低下抑制効果を評価し、その作用機序を検討した。

SM を高度嫌気条件下で培養し、リン酸緩衝液 (pH 7.0) で洗菌後、使用した。ウシの中切歯の歯冠エナメル質 (CE)、根面象牙質 (RD) を 2% NaF または 38% SDF に 10 分間浸漬した歯面と、浸漬していないもの (コントロール) を準備した。実験装置の well の底に歯面試料を固定し、微小 pH 電極を歯面上に設置後、well 内に人工バイオフィルムとして SM を填入した。SM 上に 0.5% グルコースを滴下し、120 分間にわたり pH 変化を測定した。また、pH 測定後の SM 中のフッ素をフッ素電極、銀を高周波誘導結合プラズマ質量分析装置にて定量した。

CE、RD ともに、NaF および SDF を塗布したものはコントロールと比べて 120 分後の pH が有意に高く、また、SDF の方が NaF よりも pH が有意に高いことが示された。さらに、CE よりも RD の方が pH の上昇が大きく、SDF 塗布 RD において、pH 低下抑制効果が最大となった。NaF 塗布歯面からはフッ素が、SDF 塗布歯面からはフッ素と銀が SM 中に溶出した。溶出フッ素量は、NaF よりも SDF が、CE よりも RD が多く、溶出銀量は、CE よりも RD が多かった。SDF 塗布 RD では、SM 中から検出されたフッ素および銀の量が最大となった。また、Henderson-Hasselbalch の化学平衡式 ($\text{HF} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$, $\text{p}K_a=3.17$) から、細菌細胞膜を透過して菌体内に侵入し得るフッ化水素 (HF) の量を推定すると、NaF 塗布と SDF 塗布 CE では $0.19 - 0.37 \text{ nmol/well}$ と多く、フッ素が pH 低下抑制効果の主体であると推測された。一方、SDF 塗布 RD では、pH 低下抑制効果は高いが、推定される HF の量は 0.03 nmol/well と少なく、銀が pH 低下抑制効果の主体であると示唆された。

以上のことから、バイオフィルム-歯面インターフェイスにおいて、フッ化物塗布歯面が細菌糖代謝による pH 低下を有意に抑制することが明らかとなった。塗布歯面から溶出するフッ素に加え、とくに SDF 塗布 RD では、銀によって細菌糖代謝が抑制されるものと考えられた。フッ化物歯面塗布は齲蝕予防に効果的であり、とくに SDF が根面齲蝕の予防や進行抑制に効果的であることが示唆された。