

[最近のトピックス]

フッ化物バーニッシュからのフッ素の供給とう蝕予防効果の検証

松田 康裕

歯学部う蝕制御学分野

フッ化物によるう蝕予防法は広く知られており、フッ化物含有歯磨材 (1,000ppm以下) やフッ化物歯面塗布 (9,000ppm) 等が局所応用として日本で行われている。より積極的な方法として、欧米諸国ではフッ化物バーニッシュのよるフッ化物の局所応用が広く浸透している。

フッ化物バーニッシュは欧米諸国で1960年代後半頃から使用され、1980年代には広く使用されるようになったフッ化物含有塗布材料である。フッ化物バーニッシュは5%のNaF (22,600ppm) と高濃度のフッ素を含んでおり、塗布するだけで歯面表面に被膜を作り、停滞してフッ素を持続的供給する。一般的に、フッ化物バーニッシュはブラッシング等により1ヶ月ほどで脱離すると言われており、定期的な塗布が必要とされている。口腔内に塗布されたフッ化物バーニッシュは時間と共に脱落するが、その脱落したフッ化物バーニッシュの安全性についても報告されており、ほとんど体内に取り込まれないことが報告されている¹⁾。このフッ素バーニッシュはアメリカ小児歯科学会のみならず、アメリカ小児科学会からもう蝕予防材料として、出来るだけ早い時期からのフッ化物バーニッシュの塗布が推奨されている。実際にこのバーニッシュの効果を検討するため、フッ化物バーニッシュを塗布したヒト抜去歯を用いて口腔内pHシミュレーション装置による負荷試験²⁾を行い、脱灰抑制効果をTransverse Micro Radiography (TMR) にて分析を行った。歯面表層のミネラル変化ではフッ化物バーニッシュ群で表層の残存がみとめられ、脱灰抑制効果が確認された (図1)。

更に、脱灰抑制作用が認められた試料について歯面表層へのフッ素の浸透を分析した。フッ素の分析には日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所イオン照射研究施設 (Takasaki Ion Accelerators for Advanced Radiation Application: TIARA) に設置されているシングルエンド加速器による陽子ビームの照射を行った μ -PIGE/PIXE解析法を用いた。この測定方法は硬組織の非破壊での元素分析法として山本らによって開発されたIn-air μ PIXE/PIGE (In-air micro-beam Particle Induced X-ray/ Gamma-ray Emission) 測定法³⁾であり、右図に示すとおり、陽子が元素に衝突することで発生する特性X線および γ 線を測定することにより、歯質内のカルシウムおよびフッ素の分布および濃度を非破壊的かつ経時的に定量することができる。その結果、歯質表面の表層から70 μ mまでの深さに2,000ppm以上のフッ素浸透していることが明らか

かとなった。

これらの結果からフッ化物バーニッシュによるフッ素の供給とそれに伴う脱灰抑制効果が明らかとなった。今後は口腔内pHシミュレーション装置とIn-air μ PIXE/PIGE分析法の2つの軸として、さらなる分析方法を用いることにより効果的なう蝕予防法や、バイオミネラリゼーションを誘導する新規材料の開発に展開していくと考えられる。

参考文献

- 1) Milgrom, P., Taves, D. M., Kim, A. S., Watson, G. E. and Horst, J. A., Pediatrics : e870-874, 2014.
- 2) Matsuda, Y., Komatsu, H., Murata, Y., Tanaka, T. and Sano, H., Dent Mater J : 280-285, 2006.
- 3) Komatsu, H., Yamamoto, H., Nomachi, M., Yasuda, K., Matsuda, Y., Murata, Y., Kijimura, T., Sano, H., Sakai, T. and Kamiya, T., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B : Beam Interactions with Materials and Atoms : 201-206, 2007.

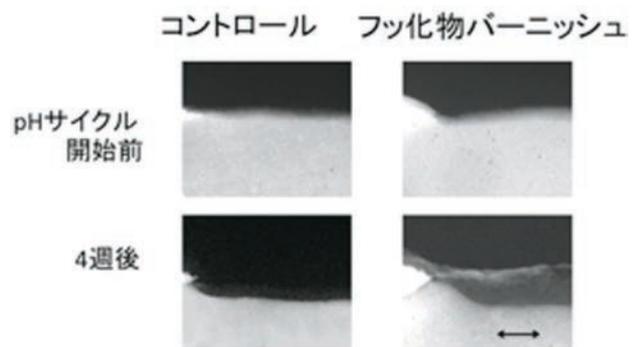


図1 : TMRの観察

フッ化物バーニッシュ群では、pHサイクル後に脱灰抑制されて表層が残存している像が認められる。

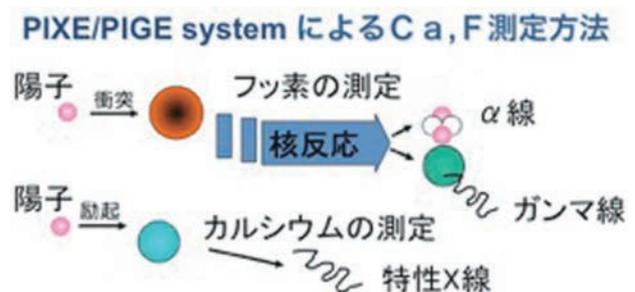


図2 : In-air μ PIXE/PIGEによるフッ素、およびカルシウムの測定方法の模式図を示す。