

(第142回)

日本歯科保存学会 2015年度春季学術大会

～「クリアフィル[®] APペースト」に関する発表～

オフィスブリーチング後のエナメル質に対するペースト型知覚過敏抑制材の効果

Effect of desensitizer paste on enamel after in-office bleaching

○福山麻衣¹, 川本千春¹, 橋本直樹¹, 松田康裕², 清水明彦³, 佐野英彦¹,

¹北海道大学大学院 歯学研究科口腔健康科学講座歯科保存学教室,

²北海道医療大学 歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕抑制御治療学分野, ³兵庫医科大学歯科口腔外科学講座

目的

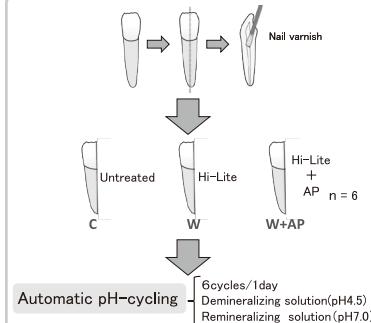
患者の審美的な関心が年々高まってきており、歯を白くするホワイトニングのニーズが増加している。オフィスブリーチングには高濃度の過酸化水素を主成分とする製品があり、エナメル質表層を脱灰すると謂われている。著者は第141回本学会において、オフィスブリーチング後のエナメル質に対してフッ化物歯面塗布が脱灰抑制に有効であるという報告を行った。近年、主成分がリン酸四カルシウムであるペースト型知覚過敏抑制材(ティースメイト® APペースト(以下AP):クラレノリタケデンタル)が開発された。これは、リン酸四カルシウム(TTCP)と無水リン酸水素カルシウム(DCPA)が水と反応するとハイドロキシアパタイト(HAp)に転化する機序を応用したもので、ペースト型にすることにより操作性を良くした製品である。そこで、本研究ではオフィスブリーチング材のHi-Lite(松風)によるホワイトニング後のエナメル質表面に対しAPペーストを塗布する事による脱灰抑制効果を経時的に評価した。

材料および方法

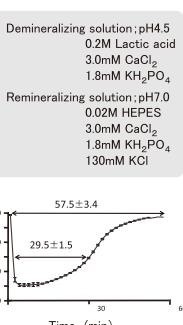
Materials



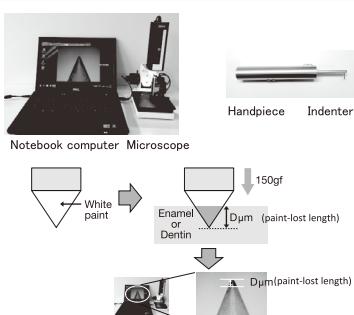
Specimens



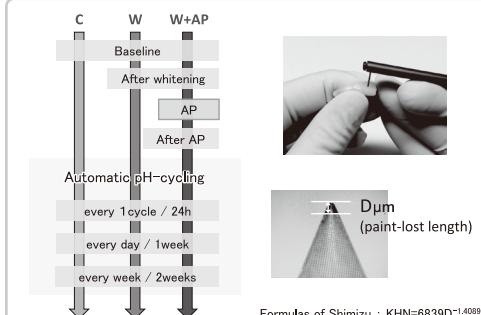
Automatic pH-cycling



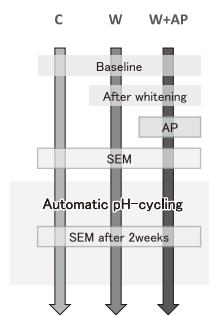
Cariotester



Microhardness test

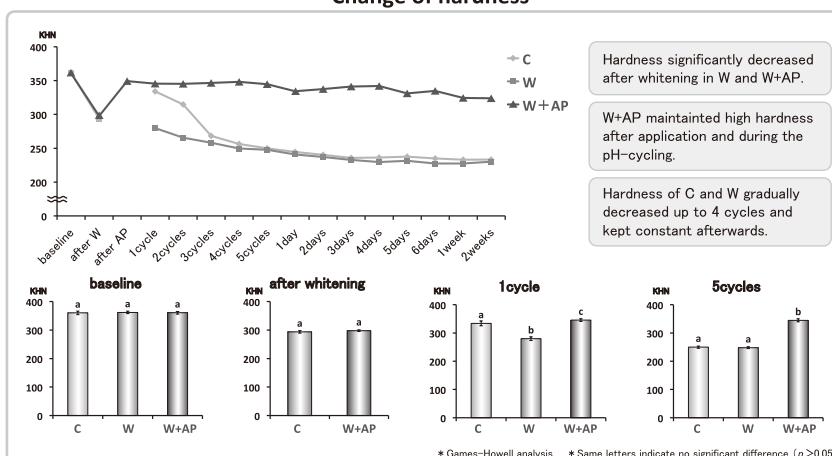


SEM observation

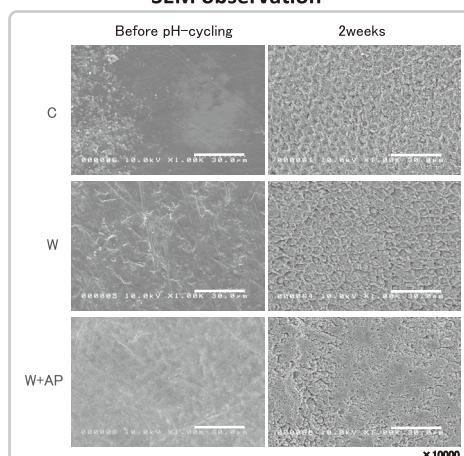


結果および考察

Change of hardness



SEM observation



押込み硬さ試験では、ホワイトニングを行った全ての群でホワイトニング直後に硬さは減少するが、W+APは塗布直後に硬さが増加し、その後の硬さは一定であった。それに対し、C・Wでは4サイクルまで徐々に硬さが減少し、その後硬さは一定であった。サイクル毎の材料間の比較では、漂白前、漂白後ともに有意差は認めなかった。1サイクルから4サイクルにおいては材料間に有意差を認め、W+APが最も高く、C・Wの順となった。5サイクル以降はW+APが有意に硬さが高く、CとWの間に有意差を認めなかった。2週後のSEM観察では、Wにはエナメル小柱鞘様の構造が著明に認められ、Cにはエナメル小柱鞘様の構造を認められたがWに比べ著明ではなかった。それに対し、W+APではエナメル小柱鞘様の構造を認められる部分と認められない部分が混在していた。硬さ試験とSEM観察の結果から、W+APは転化したHApがエナメル質表層に存在したため、酸中和能、フッ化物の影響など複数の要素の影響で脱灰を抑制したと思われた。

結論

35% 過酸化水素を含有する Hi-Lite によるオフィスブリーチング後のエナメル質表面に対し、ペースト型知覚過敏抑制材であるティースメイト® APペーストを塗布する事により、押込み硬さが高くなり、SEM 観察でも構造変化が少ないため、脱灰が抑制されたと示唆された。

リン酸カルシウム系ペーストの歯質ケア材としての有用性

- 第2報:薬剤ミネラルのHApへの転化と歯質象牙質との同化 -

○千葉敏江¹⁾, 林応璣²⁾, 下田信治¹⁾, 桃井保子²⁾,

¹⁾鶴見大学歯学部口腔解剖学講座, ²⁾保存修復学講座,

Applicability of Calcium Phosphate Based Paste as a Tooth Care Material

Report 2: HAp transition of Mineral Component and its Integration to Human dentine Department of Oral Anatomy¹⁾, Department of Operative Dentistry²⁾

Tsurumi University School of Dental Medicine Chiba toshie¹⁾, Hayashi oki²⁾, Shimoda Shinji¹⁾, Momoi Yasuko²⁾

目的

本研究の目的は、リン酸カルシウム系セメントの原理を応用したペースト（以下、AP ペースト）の含有成分による、歯質ケア材としての有用性を解析することである。今回、第2報として、ペーストの含有成分、塩基性のリン酸カルシウム（リン酸四カルシウム、TTCP）、酸性のリン酸カルシウム（リノ酸水素カルシウム、DCPA）の象牙細管封鎖の機序に関して、

i) 反応沈着物の HAp へ転化状態、ii) 転化結晶の同定、iii) 象牙質のアパタイト結晶の成長、

について EPMA による元素分析、透過型電子顕微鏡観察 (TEM)、電子線回折により解析をおこなった。

材料および方法

本研究はヘルシンキ宣言を遵守し、臨床研究に関する倫理指針に従って行った。倫理審査承認（承認番号 :1041)COI 開示すべき利益相反はない。鶴見大学歯学部保存修復学講座所蔵の 10%ホルマリン溶液に浸漬固定ヒト永久歯を用いた。試料は、1昼夜水洗し歯輪に対して水平方向に歯の横断面を作製し、EDTA で処理後、ラバーカップで AP ペーストを 20 秒塗布後 30 秒水洗のサイクルを 2 回を行い、乾燥、蒸着して走査型電子顕微鏡 (SEM) で表面観察を行った (Fig.1)。別試料で象牙質に試験窓を作製し、試験窓以外をマニキュアで被覆した。その後 50mM 酢酸で 3 日間脱灰後、歯を半分に切断し、再度試験窓以外を再びマニキュアで被覆した。その後、試験片を切断し、一方をコントロールとして、他方を 1 日 3 回、2 週間連続して AP ペーストを 20 秒間歯ブラシにて塗布した。試験片はエポキシ樹脂で包埋、薄切し、観察面を鏡面研磨し、電子線プローブマイクロアナライザ (EPMA) で Ca, P, F の分析 (CPS:counts per second) を行い、接着界面へのイオンの取り込み量を測定した (Fig.2)。また分析結果から、歯の表面の Ca/P 比を天然 Fluoroapatite を標準試料として Ca/P 比を求めた (Fig.3)。分析面の超薄切片を作製し、透過型電子顕微鏡観察および電子線回折像を撮影した。結晶形態の観察対照試料として HAp, TTCP, DCPA (Wako Chem.LTD, Osaka) を用いた。

Scanning electron images (SEI) of decalcified dentin Surface with AP paste application

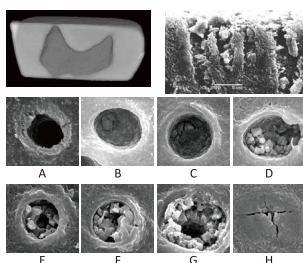
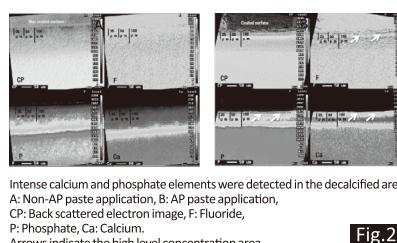


Fig.1

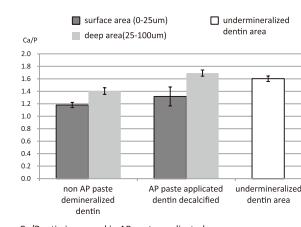
Back scattered electron images (BEI) and elements analysis (EPMA) of the decalcified dentin surface applied with AP paste application



Intense calcium and phosphate elements were detected in the decalcified area.
A: Non-AP paste application, B: AP paste application,
CP: Back scattered electron image, F: Fluoride,
P: Phosphate, Ca: Calcium.
Arrows indicate the high level concentration area

Fig.2

Ca/P molar ratio at decalcified dentine surface



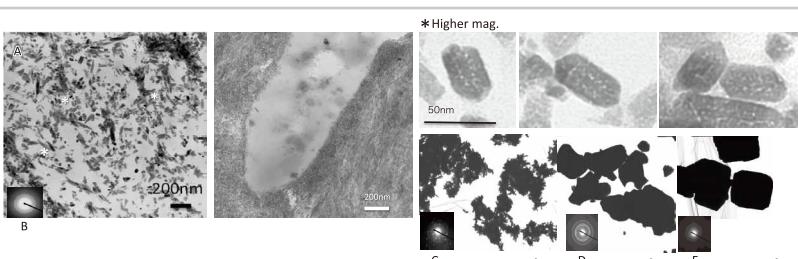
Ca/P ratio increased in AP paste applied group.

Fig.3

Morphological observation and electron diffraction pattern of the AP past and standards crystals by using transmission electron microscopy(TEM)

Numerous hydroxyapatite crystals deposition were observed.
A: Deposited crystals of the dentin surface applied AP paste.
B: Electron diffraction pattern of the dentin surface applied AP paste
C: Hydroxyapatite crystal and its electron diffraction pattern.
D: Tetra-calcium phosphate (TTCP) crystals and its electron diffraction pattern.
E: Calcium hydrogen phosphate anhydrous and its electron diffraction pattern.

Fig.4



Transmission electron microscopy of the dentin

Dentin crystal growth were obvious in comparison with AP paste application and Non-AP paste application.

A-C:Non-AP paste application
D-F:AP paste application
a:Dentinal tubule, b:Peritubular dentin,
c:Intertubular dentin

Fig.5

結果および考察

- 反応沈着物の HAp へ転化状態について、EPMA による元素分析 (CPS 値) により、天然 Fluoroapatite の Ca/P=1.63 を基準とした時、AP ペースト塗布領域は Ca/P=1.67 と HAp に近似する値を示し、TTCP, DCPA とは明らかに異なる値が得られた。
- 転化結晶の同定について、AP ペースト塗布部位の TEM による観察結果から、TTCP と DCP の結晶形態とは明らかに異なる六角柱状のアパタイト結晶と考えられる沈殿物が観察され、それぞれの結晶の電子線回折による解析結果から、HAp であることが確認された (Fig.4)。
- AP ペースト由来の無機質により、脱灰領域の象牙質の石灰化度は、健常な管周および管間象牙質の無機質量にまで回復していた。脱灰領域の結晶と塗布後の結晶では、明らかな結晶成長と再石灰化が確認された (Fig.5)。

本実験結果から、AP ペースト含有無機成分は水と反応して HAp に転化していると考えられ、これらの転化した結晶はペースト全体として歯面に塗布・固着して象牙細管を閉塞して知覚過敏を抑制するのみならず、歯質象牙質と同一のアパタイト結晶に転化し、管周象牙質のアパタイト結晶と一体化していることが示唆された (Fig.5)。

結論

リン酸カルシウム系ペーストは、塗布後に水と反応して HAp に転化し、歯質に同化封鎖し、象牙質と同成分のアパタイトとして再結晶化することから、本ペースト製剤の歯質ケア剤として有用性が示唆された。

リン酸カルシウムペースト系知覚過敏抑制材の象牙細管封鎖性について

○保尾謙三, 古澤一範, 小正玲子, 三浦樹, 小正紀子, 河村昌哲, 吉川一志, 山本一世
大阪歯科大学 歯科保存学講座

Effect of Dentin Desensitizer Based Calcium Phosphate Paste
on Dentin Permeability for the Treatment of Dentin Hypersensitivity
Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University

○YASUO Kenzo, FURUSAWA Kazunori, KOMASA Reiko, MIURA Tatsuki, KOMASA Noriko,
KAWAMURA Masaaki, YOSHIKAWA Kazushi, YAMAMOTO Kazuyo

目的

ティースメイト® ディセンシタイザー（クラレノリタケデンタル、以下 TD）は、リン酸四カルシウム（TTCP）と無水リン酸水素カルシウム（DCPA）が水と反応することによりハイドロキシアパタイトが生成される作用機序を応用した知覚過敏抑制材であり、塗布後エアーリード不要で水洗のみで効果を発揮する。今回、TTCPとDCPAに水を加えず、フッ化ナトリウムを添加し、グリセリンとポリエチレンゴリコールを加えたペーストタイプで、PMTCや患者のホームセルフケアにも応用可能な知覚過敏抑制材ティースメイト® APペースト（以下AP）が同社より新規開発された。APの象牙細管封鎖性について、象牙質透過抑制率（以下、透過抑制率）を測定し検討を行ったので報告する。

材料および方法

Materials	Principal ingredients	Lot No.	Manufacture	Code
ティースメイト® ディセンシタイザー	粉：リン酸四カルシウム、無水リン酸水素カルシウム、 その他 液：精製水、その他	粉：011114 液：011114	クラレノリタケ デンタル	TD
ティースメイト® APペースト	リン酸四カルシウム、無水リン酸水素カルシウム、 グリセリン、フッ化ナトリウム、ポリエチレンゴリコール、 その他	3P0001	クラレノリタケ デンタル	AP

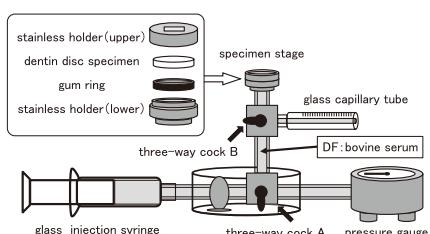
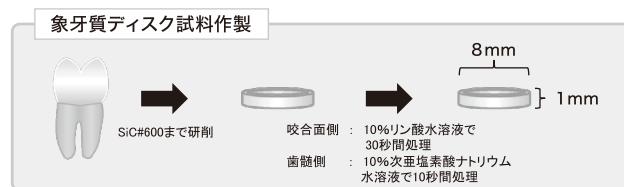
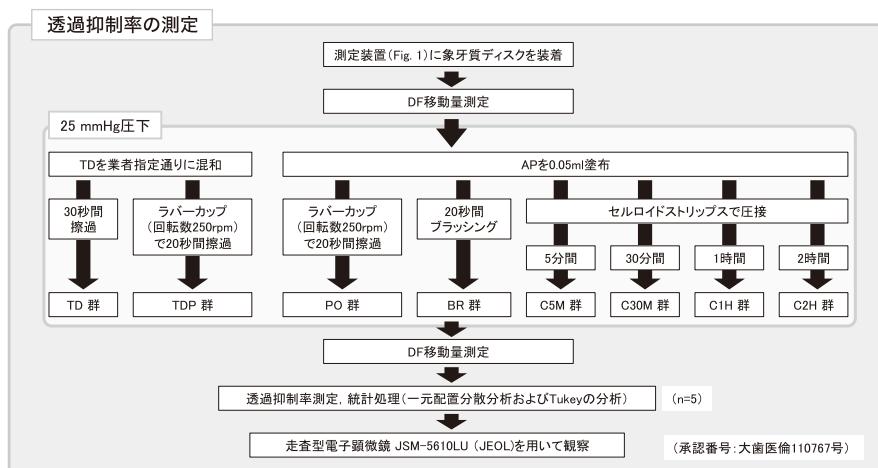


Fig.1 測定装置の模式図

歯ブラシ : DENT. EX systema 44M (LION)
ラバーカップ : メルサージュカップ (松風)



結果および考察

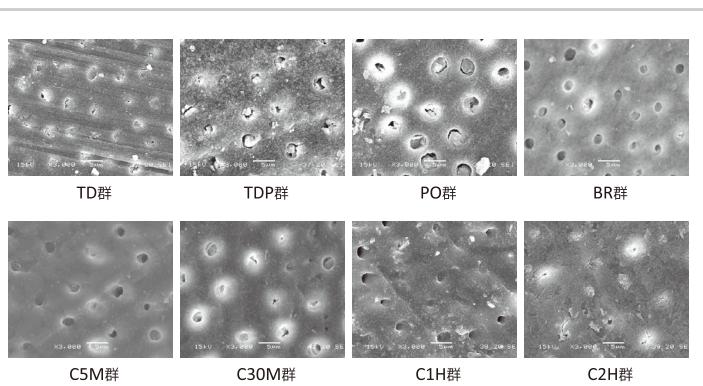
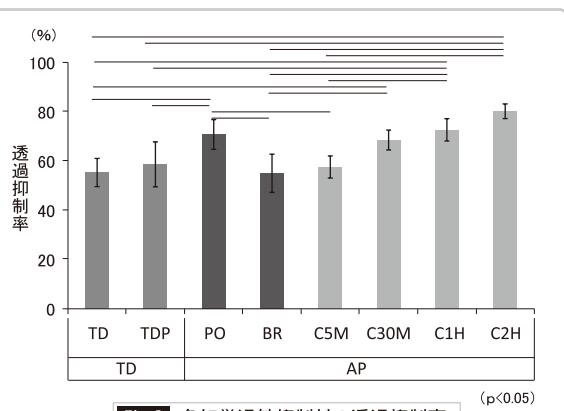


Fig.3 各群の代表的なSEM像

- PO群はTD・TDR・BR群よりも有意に高い透過抑制率を示した。TD・TDR・BR群はそれぞれ透過抑制率に有意差は認められなかった。これは、手指による塗布に比べてラバーカップによる機械的な塗布では、十分に圧を加えた状態で緊密に塗布することができたためと考えられる。また、PO群の透過抑制率はTDR群よりも有意に高いことから、APに含まれるグリセリン、フッ化ナトリウム、ポリエチレン、グリコールなどの成分により粘性が高いことから、ラバーカップによる機械的塗布に適していると考えられる。
- C30M群はTD群よりも有意に高い透過抑制率を示し、C1H・C2H群はTD・C5M群よりも有意に高い透過抑制率を示した。C30M・C1H・C2H群はそれぞれ透過抑制率に有意差は認められなかった。これは、歯面に対する接触時間の増加に伴い、作用時間が増加したためと考えられる。
- 各群のSEM像では、結晶性構造物による象牙細管の封鎖が認められた。また、C5M・C30M・C1H・C2H群では時間の増加とともに象牙細管の封鎖性の向上が認められた。

結論

知覚過敏抑制材ティースメイト® APペーストは、象牙質知覚過敏症の治療においてティースメイト® ディセンシタイザーと同様に有効であり、ラバーカップを用いた機械的な歯面塗布、カスタムトレーを用いた歯面塗布は象牙細管封鎖性の向上に有効であることが示唆された。