

最先端バイオアクティブ歯科材料の 学術動向とそれを用いた臨床的有用性

北海道医療大学歯学部 総合教育学系 歯学教育開発学分野 教授
伊藤 修一

はじめに

平成 28 年 歯科疾患実態調査によれば、8020 達成者の割合（80 歳で 20 本以上の歯を有する者の割合）は、51.2%と推計されている。一方で、う歯を持つものの割合は、前回調査より 10%を下回ったが、25 歳以上 85 歳未満では 80%以上と高く、とくに 35 歳以上 55 歳未満では 100%に近かった。過去の調査と比較すると、5 歳以上 35 歳未満では、減少傾向を示していたが、65 歳以上では増加傾向であった。特に 80～84 歳では、平成 23 年の前回調査と比較して、28.9%から 44.2%と、大幅に増加している。

現在、日本においては、少子高齢社会がますます進んでおり、歯科診療環境においても、通常の歯科医院での診療だけではなく、病院や在宅での訪問診療においても対応できる環境作りが求められている。高齢者の歯科治療においては、疾病などにより、通常歯科治療で対応できない場合や、通院困難なため、訪問歯科での対応となる場合も多い。高齢者の場合、一度、歯科治療が終了したとしても、その後の清掃不良などにより口腔内環境を維持できない場合も多い。そこで、高齢者のう歯において、大部分を占める根面う歯に対して、歯面をコートすることにより、根面う歯予防やう歯の進行を抑制することができれば、超高齢社会において、口腔内環境の改善に歯

面コート材が果たす役割は大きいといえる。

イオン徐放性 S-PRG フィラーについて

口腔内環境を健全化させ歯の延命を図る目的で歯科材料にバイオアクティブ効果を発現させる技術として PRG 技術 (Pre-Reacted Glass-ionomer Technology) を考案した (松風)。これは、ガラスフィラー中に安定なガラスアイオノマー相を形成する。ガラスアイオノマー相は、各種イオンのリリースなどを行い、現在数多くの材料に臨床応用されている。S-PRG フィラーの特徴としては、ナトリウム、ホウ酸、アルミニウム、ケイ酸、フッ化物、ストロンチウムイオンの徐放にある (図 1)。これらのイオンの徐放により報告されているバイオアクティブ効果としては、①歯質強化 (脱灰抑制と再石灰化) ②酸緩衝能 (中和作用) ③細菌の付着抑制と抗プラーク形成能などがある。

PRG バリアコートとは?

現在、予防材料として様々な作用を持った材料が開発、発売されている。松風社より S-PRG フィラーの機能を生かした歯面コーティング材・知覚過敏抑制材として PRG バリアコートが発売された (図 2)。この材料の特徴は、洗口材やフッ素塗布材のように適用部位を選ばず幅広く適用することができる。さらにシーラントのように、一定期間、

口腔内に留まることにより、先程述べた S-PRG フィラーからのイオン徐放性により口腔内を健全な環境に整えることを目的とした材料である。またその特徴の一つとして簡便な術式が挙げられる。リン酸エッチング・水洗、プライマー処理などの必要はない。また、審美性を考慮し、被膜厚さが他の材料と比較して非常に薄く、目立ちにくいのが特徴となっている。

PRG バリアコートの 機能性

PRG バリアコートは、ただ単に歯面をコートする材料ではなく、含有される S-PRG フィラーからのイオン徐放により様々な機能を持ったバイオアクティブ材料である。そこで、PRG バリアコートの機能について紹介する。

～酸緩衝能の評価～

近年、酸性飲料などの過剰摂取が原因となる酸蝕症が注目されている。また、口腔内においては、う蝕細菌が産生する酸により pH が低下することが知られている。このような状態が持続すると歯質の脱灰が引き起こされる。そこで、酸緩衝能を持った材料により口腔内の環境を正常に整えることができる。PRG バリアコートを用いて酸緩衝能の実験を行った。PRG バリアコートとコントロールとして S-PRG フィラー未含有バリアコートの硬化体を乳酸水溶液 (pH4.0) に浸漬したところ、24 時間後には PRG バリアコートの pH は中性に緩衝された (図 3)。

～脱灰抑制試験～

PRG バリアコートのエナメル質に対する脱灰抑制試験を (図 4) に示す。その結果、コートした歯面だけではなく、コートした周囲の歯面までも脱灰抑制しているのがお分かり頂けると思う。これは、PRG

バリアコートからの種々のイオン徐放によりコート材直下の歯面をプロテクトするだけではなく、その周囲の歯面までも影響を及ぼしていることを示す (図 5)。これらの結果から、PRG バリアコートは臨床的な応用を考えた場合、歯面のみならず、口腔内の唾液やプラークなどへも影響を及ぼすことが示唆される。

～フッ素イオンのリリースと リチャージ能の発現～

また、フッ化物は、糖からの酸産生が抑制、プラークの歯面へ粘着性の低下、う蝕原性細菌の発育抑制などが知られている。フッ化物は、一定期間徐放するだけではその材料としての口腔内へ影響は限定的になってしまう。そこで、PRG バリアコートからのフッ素イオンのリリースとリチャージ機能についての結果を (図 6) に示す。

フッ素イオンの徐放量は、11 日以降で一定になるが、1000ppm NaF 溶液に 5 分間浸漬すると、フッ素イオンの徐放量は回復することが解かる。フッ化物が含有された歯磨剤や洗口液を用いた場合、常にフッ素イオンのリリースとリチャージが起こり、口腔内環境へ影響を及ぼすことが考えられる。

おわりに

これまで、PRG バリアコートの機能について述べてきたが、その多機能のみならず、適応範囲が広いことが特徴でもある。う蝕感受性が高い部位である萌出途中の永久歯やホワイトスポット、あるいはブラッシングがしづらい部位である矯正用ブラケットの周囲や義歯の鉤歯周囲など、う蝕予防や高齢社会において適応範囲は広がることが予想される。今後、さらに臨床応用の適応範囲の広がりやその効果に対して期待できる材料である。

図1 S-PRG フィラーの模式図



図2 PRG バリアコート



図3 PRG バリアコートを用いた酸緩衝能の評価

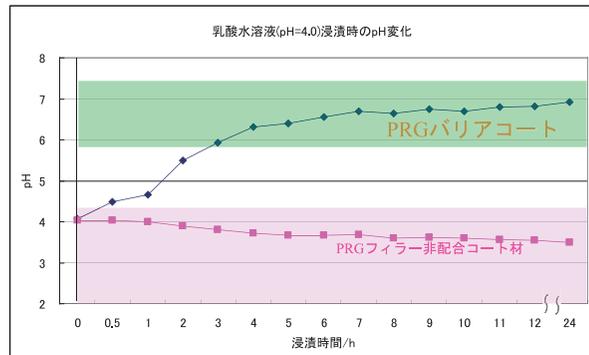


図4 PRG バリアコートを用いた脱灰抑制試験

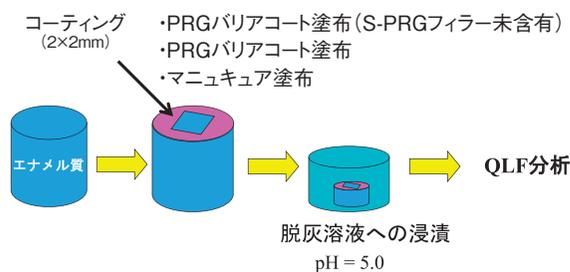


図5 脱灰抑制試験結果
QLF測定結果

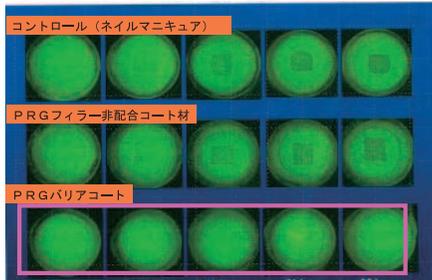


図6 S-PRG フィラーにおけるフッ化物のリリース&リチャージ量

