

平成 15 年 6 月 26 日

株式会社サンギ

歯の健康状態がもっと解りやすく、調べやすくなります

(株)サンギ、歯の“再石灰化”状態を調べる新評価方法を 第 81 回 IADR (国際歯科研究学会) 総会で発表

高機能歯みがき「アパガード」のメーカー、株式会社サンギ(本社：東京都中央区、代表取締役社長：佐久間周治)は、今年の 6 月 25 日から 28 日の 4 日間、スウェーデン・イェテボリで開かれる第 81 回 IADR (国際歯科研究学会) 総会において、国内の大学との共同研究を発表します。

発表する研究は、歯の生理修復機能「再石灰化」の状態を従来法と比べてより正確に、また従来法では得られなかった歯の強度までも見出すことを可能にした新たな試みで、日本大学松戸歯学部の本根教授(歯科理工学) 同 池見教授(保存修復学)らの日大グループと(株)サンギとが共同で 3 つの評価法の構築に至りました。

池見教授の研究「染色法ならびに SEM 観察法」は、従来法に比べ再石灰化を評価する画像情報の精度とスピードを高めた 2 つの評価法で、歯のエナメル質が溶け出す“初期う蝕”内部で起こる変化などメカニズムの解明に役立つ評価法となります。本根教授の研究「微小硬度試験法」は、従来法で歯のミネラル量の増減までの解析であったところに、臨床上重要な「歯の強度測定」を加え規格化することに成功した評価法となります。

いずれの研究も治療から予防へ移行する歯科医療の観点で貴重な研究といえます。今日、“初期う蝕”を修復させてむし歯を抑止する「再石灰化」の認識は一般化してきており、すでに、この促進効果または補助効果をうたう歯みがき剤や菓子が市販されています。今回の新評価法の登場は、この再石灰化作用の画像・内部情報を簡便に正確に知り得たい歯学者や、機能性商品の開発を進めるメーカー研究者にとって朗報となり、将来的にむし歯を減らす歯科予防の一助になると考えています。

(株)サンギは、薬用ハイドロキシアパタイト(略称：< ^{エムハップ}mHAP >)の研究開発を通じて歯磨剤業界としては初めて歯の再石灰化の研究を 1982 年から進めてきました。< ^{エムハップ}mHAP >を薬用成分とする高機能歯磨き「アパガード」の製造販売の傍ら、サンギ中央研究所(埼玉県春日部市)において再石灰化を含む様々な研究開発を進めています。

なお、IADR で発表される 3 つの再石灰化の新評価法は、今後歯学会や他社メーカーへも情報開示を行い、できれば再石灰化をはかる指標として今後の再石灰化研究の発展に寄与したいと考えます。

第 81 回 IADR (国際歯科研究学会) 総会 発表内容要旨

歯の再石灰化の新しい評価方法について

研究 1 日本大学松戸歯学部 保存修復学講座 池見教授らとの研究

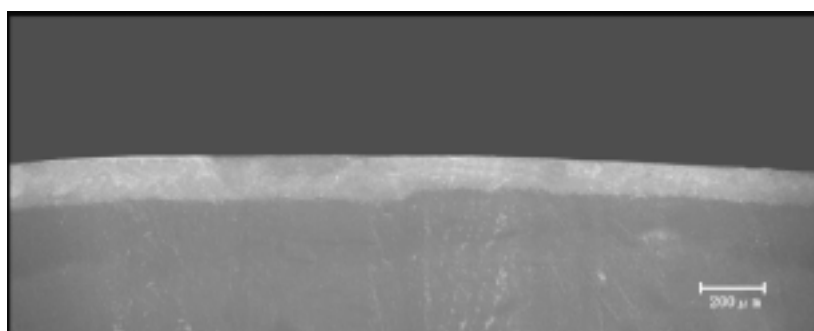
染色法ならびにSEM観察法による新しい再石灰化の評価法

(Two New Methods for Evaluation of Subsurface Enamel Lesions)

歯のう蝕の初期段階では、初期う蝕という現象が起こり、歯のエナメル質の内部からカルシウムなどが溶け出し、歯の密度が低下することが知られています。そして、近年では歯科医療の現場、そして歯磨き剤などでも、この初期う蝕を修復する現象、再石灰化に注目し、初期う蝕を修復する試みが行われております。また、研究の現場では、*in vitro* の環境下で、どのようにして初期う蝕を再石灰化させるかについて、種々の検討が行われています。しかし、初期う蝕の再石灰化を判定する方法である、軟X線を用いた **Contact Micro Radiogram** 法 (CMR) は、試験体の調整に高度な技術を要し、CMR 像の濃淡から再石灰化の様子をミネラル量の増減を用いて評価しているため、非効率的かつ2次的、3次的な操作にともなう誤差を含んだ試験方法でもあります。

そこで、榊サングと池見教授らの研究グループは、より簡便で、なおかつ正確な評価方法として、今回試料切片の染色法、ならびにアルゴンエッチング前処理によるSEM観察法を考案し、よりスピーディーに再石灰化の評価を行える方法について、IADRで報告いたします。染色法では、人工初期う蝕を作成した試料を樹脂にて包埋し、その後切片を作成し、染色を行うことで、今までCMRで観察していた初期う蝕の部分を明瞭に観察できることを見出しました。今後はさらに染色度合いの違いから、初期う蝕内部の再石灰化情報について解析を進めていく予定です。

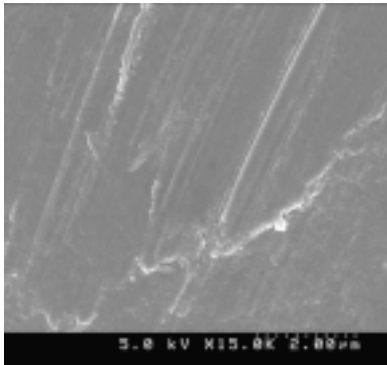
また、今回発表を行う、もう一つの評価方法であるアルゴンエッチング前処理によるSEM観察法では、今まで試料作成に伴い出来てしまうスマアレイヤーという歯牙切削片で覆われていた層をアルゴンエッチングで取り除くことにより、初期う蝕の部分を明瞭に観察できることを見出しました。SEMで初期う蝕部位のエナメル質微細構造観察が行えることにより再石灰化に伴い初期う蝕内部で起こる変化をより詳細に検討することが可能で、再石灰化のメカニズムを解明していく上で、重要な手法となると考えています。



「染色法」による評価

← 初期う蝕の部分

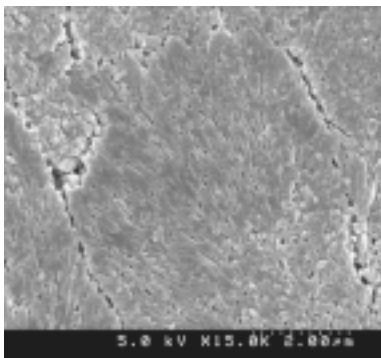
← 健全なエナメル質



【従来法】

アルゴンエッチング処理をしないで観察した場合
(切片表面のスメヤーレイヤー)

この層は、歯を研磨することによって必ず生じるので、この層があることによって、初期う蝕層を電子顕微鏡 (SEM) で明確なる観察を行うことが出来なかった。



【新評価法】

アルゴンエッチングして観察した場合

アルゴンエッチング前処理を行った初期う蝕の部分のエナメル質エナメル小柱が明瞭に観察され、脱灰によって小柱内部の結晶がポーラスになっていることが明瞭に観察される。

研究2 日本大学松戸歯学部 歯科理工学講座 根本教授との研究

微小硬度試験法による初期う蝕の再石灰化評価方法

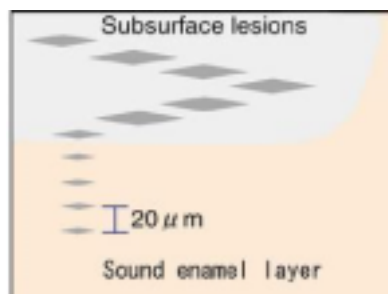
歯のう蝕の初期段階では、初期う蝕という現象が起こり歯のエナメル質の内部からカルシウムなどが溶け出し歯の密度が低下することにより、歯質の強度も落ちることが知られていません。

現在行われている、初期う蝕の再石灰化の判定方法である、軟X線を用いた Contact Micro Radiogram 法 (CMR) は、CMR 像の濃淡からミネラル量の増減を評価しているため、临床上最も重要となる歯の強度回復に関する情報が得られていません。また、初期う蝕の部位では強度低下、さらには内部構造が粗造になっていることから、強度を測定することが困難でしたが、今回これらの問題を解決して強度測定を行い、規格化することに成功しました。そこで、(株)サンギと根本教授との研究グループは、歯質のミネラル量と歯質強度の関係について、微小硬度計を用いて評価を行い、再石灰化の現象を歯質の強度的な観点から検討し報告します。

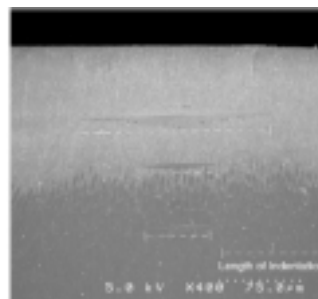
微小硬度試験は、初期う蝕のエナメル質の最表層 (歯の表面) から、20 μm 毎に強度を測定し、初期う蝕の部位で強度が低下することを確認し、さらに初期う蝕内部の強度変化を捉えられることに成功しました。

また、この内部の強度変化について、従来のCMR法と比較検討したところ、傾向的に同じであることが明らかとなりました。なお、今回同研究グループでは、強度データから再石灰化率を見出す計算式を考案し、同学会にて発表します。

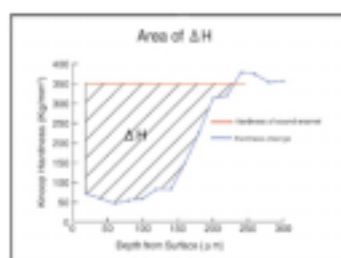
今後は、CMRのデータのみならず、歯質の再石灰化を強度のデータを用いて解析し、ミネラル量の増減では評価しきれない、歯質強度に着目し、製品の開発を進めていく予定です。



微小硬度試験による測定部位の模式図



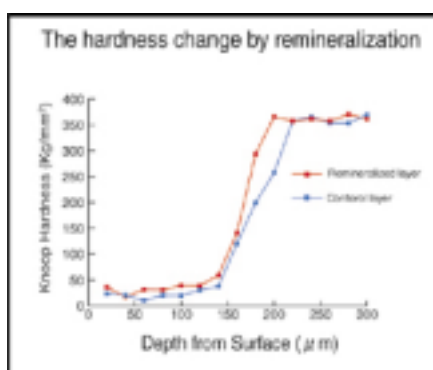
実際の圧痕 (SEM 観察像)



$$\text{Remineralization(\%)} = \frac{\Delta H_c - \Delta H_e}{\Delta H_c} \times 100$$

ΔHc: Area of control layer
 ΔHe: Area of remineralized layer

微小硬度試験法による再石灰化率の算出方法



再石灰化による硬度の変化

本件に関するお問い合わせ先

読者の方: (株)サンギ フリーダイヤル Tel 0120-82-4101

アパガード URL <http://www.apagard.com>

報道関係の方: (株)サンギ ブランド管理室 PR 担当 大石 町田 三宅

TEL: 03-3545-5700 FAX: 03-3543-3651