

東京都立中央図書館 第1回 健康・医療情報サービス公開講座

20120602
東京都中央図書館
公開講座

歯が健康を守る
—飲み物で歯が溶ける!?—

東京医科歯科大学大学院
う蝕制御学分野
北迫勇一

pH値2.2 pH値2.5 pH値3.1

TMDU
東京医科歯科大学

一般歯科治療における
2大疾患

むし歯 歯周病

歯が溶ける **細菌** 歯槽骨が溶ける

2面性： 感染による病気 生活習慣病 予防できる！



保険のきく白いつめ物とは？ ⇒ **コンポジットレジン修復**

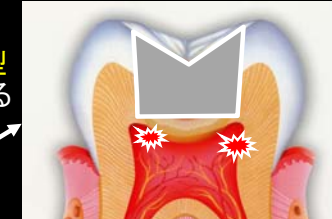


Minimal Intervention (MI) concept:

最小限の侵襲で最大限の治療効果を目指す治療方針

<銀歯の治療>

むし歯だけでなく**健康な歯も含め箱型に削り・型をとる**・次回銀歯を装着する



<白いつめ物治療>

むし歯だけを削り白い詰め物をする
型をとらない・1回の治療で済む



歯が残る時代の問題点: いずれも原因除去が困難

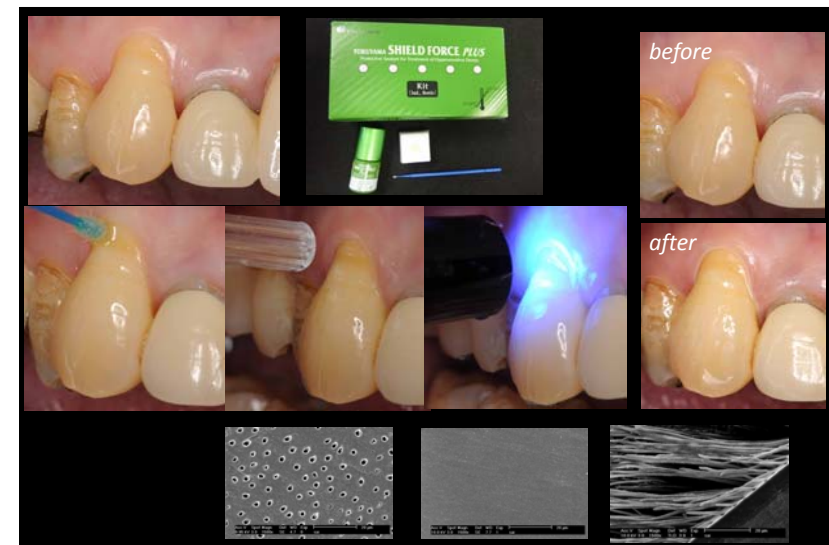
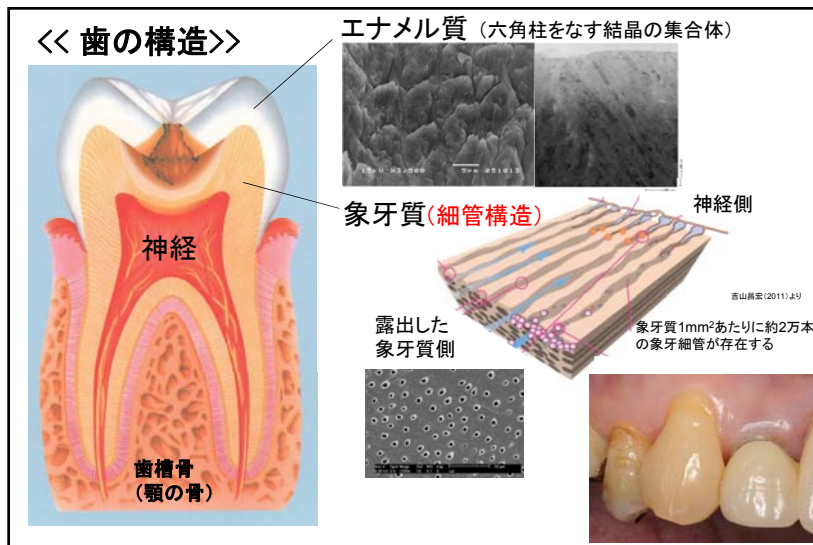
① 歯ぐきが下がる:
食べ物がつまる



② 歯の根が露出する
しみる・根面う蝕
(知覚過敏)

③ 歯がすり減る:
Tooth Wear





第3の歯牙疾患 Tooth Wear

むし歯原因菌が関与しない歯質表面の損失

- **咬耗** (歯と歯の接触によるすり減り)
- **摩耗** (歯以外の物理的な方法・手段によるすり減り)
- **酸蝕** (細菌の関与がない酸による化学的な歯質の溶解)



3つのなかで生活習慣が最も反映される



前歯先端部分のすり減り(咬耗)



前歯から小臼歯におよぶ歯と歯茎境目のすり減り(摩耗):過度な歯ブラシが原因



第3の歯牙疾患 Tooth Wear



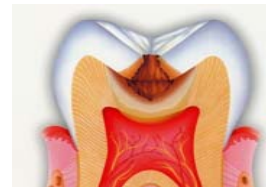
前歯の白濁と大臼歯のすり減り(酸蝕歯)

咬耗

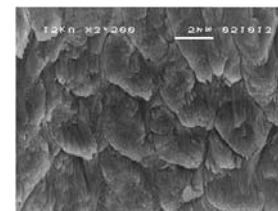
下顎前歯・先端部分に認めることが多い



<<エナメル質>>



ハイドロキシアパタイトの集合体
pH 5.5以下で溶け出す(臨界pH)



浸漬前



1分後



酸蝕(細菌の関与がない酸による化学的な歯質の溶解)

酸蝕症（エナメル質酸蝕）

食生活習慣との関与

酸性の食べ物と飲み物が問題意識がない
ままに市販され消費されている



全世代が関与する最大の歯牙疾患リスク

未だわが国では認知度が低い

近年マスコミが取り上げつつある



<< 主な原因 >>

○ 内因性（病気を引き起こす原因が体の内部異常に起因するもの）：

逆流性食道炎・拒食症・アルコール中毒・摂食障害による嘔吐

○ 外因性（病気を引き起こす原因が外的なものに起因するもの）：

薬剤（ビタミン剤）

職業環境因子（メッキ工場・ガラス工場）：酸性ガスの吸引

過剰な酸性飲食物の摂取 ← 現在の主流



酸蝕歯症例

58歳 男性

胃酸の pH

pH 1.5 ~ 2.0

嘔吐による歯の根における酸蝕症例
胃酸の逆流



逆流性食道炎（GERD）・酸蝕歯研究は遅れている領域
（医学領域において逆流性食道炎を疑う症状項目に歯の所見が入らない）

- ・ お腹のはり
- ・ のどの違和感
- ・ 胃もたれ
- ・ 頻繁なげっぷ
- ・ よく咳き込む
- ・ 胃の痛み

健康志向
日々摂取





酸蝕歯 小児症例 1 1歳6ヶ月 男子



多種飲料(野菜ジュース・りんごジュース・ぶどうジュース・フルーツミックスジュース)を飲み続けた患者。すっぱいジュースが好き。

上顎前歯に広範囲なエナメル質酸蝕を認め、歯と歯の間にむし歯が生じていた。ほとんど毎日夜歯磨き後に飲食あり。

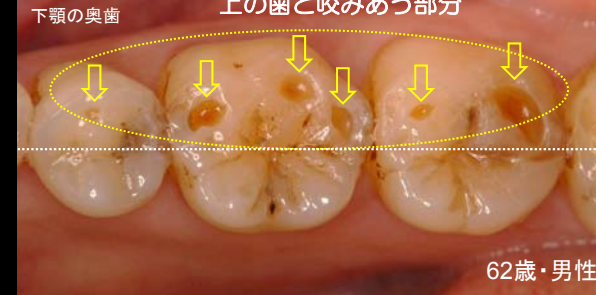


酸蝕歯 症例3



約2年間に渡り、毎日炭酸飲料(コーラ・pH 2.3)を飲み続け、下顎前歯部における歯の痛みを訴え来院した患者である。前歯先端部分のエナメル質における透明感の増加を認め、歯牙ハセツが生じていた。氷を咬むのが好きで、日々の歯磨きは、固めの毛の歯ブラシとヤニトリ専用歯磨き粉を使用していた。

酸蝕歯 症例1



毎日のジョギング後に黒酢を複数年に渡り飲み続け、下顎臼歯部における歯の痛みを訴え来院した患者である。健康意識が高く、口腔衛生状態も比較的良好であったが、下顎臼歯咬合面部において、複数個所の象牙質の露出が認められた。問診の結果、飲み物を口の奥に溜めながら飲む習慣があり、機能後頭部におけるエナメル質から象牙質へ連続した酸蝕と摩耗の合併した症状が認められた。ジョギング直後の口腔内が乾燥した状況において、奥歯付近に溜めて飲むクセなど酸蝕歯が発症しやすい状況にあったと言える。



<< 酸蝕歯の主な症状 >>

- 歯のエナメル質が変化して透明度が増す
- 冷たいものを飲んだり食べた時に歯がしみる知覚過敏が生じる
- エナメル質が溶けてその下の象牙質が露出し歯の色が黄ばむ
- 歯が欠ける ⇒ 食べ物がつまる



<<さらに進行すると>>

- 歯のエナメル質が変化して透明度が増す
- 冷たいものを飲んだり食べた時に歯がしみる知覚過敏が生じる
- エナメル質が溶けてその下の象牙質が露出し歯の色が黄ばむ
- 歯が欠ける (歯牙ハセツ) ⇒ 食べ物がつまる (食片圧入)



- むし歯の併発
- 神経の露出 (必要に応じて神経を抜くことも)
- 歯根ハセツ (必要に応じて抜歯に至ることも)
- 歯周病の併発

全世代を対象としたTooth Wear 調査

わが国に全世代にわたるTooth Wearの
疫学調査データが存在しない



その実態は把握されていないのが現状

酸蝕歯 症例2



46歳 女性

約2年間に渡り、コップ半分量の黒酢(原液・pH値 2.7)を毎日朝晩飲み続け、上顎前歯における歯の痛みを訴え来院した患者である。上下前歯にエナメル質欠損を認め、右上2では歯牙ハセツが生じていた。また、上下顎はほぼ全歯に渡り銀歯治療が施され、左下6は神経の治療が施されていた。健康意識が高く、口腔衛生状態も比較的良好であり、来院直前まで近寄歯科医院を受診していたが、通院する度に増えてゆく銀歯に抵抗を感じ当院を受診。

46歳 女性 酸蝕症 黒酢原液・朝晩・2年間摂取



飲みかたの習癖:
(原液を摂取していた為)前歯部にためる様に飲んでいた

禁忌事項:
黒酢摂取後暫くして前歯の着色が気になる様になりカタメ歯ブラシとヤニトリ専用歯磨剤で磨いていた

コーラ過剰摂取が原因と考えられるエナメル質酸蝕



28歳 男性

38歳 男性

19歳 男性

黒酢過剰摂取が原因と考えられるエナメル質酸蝕

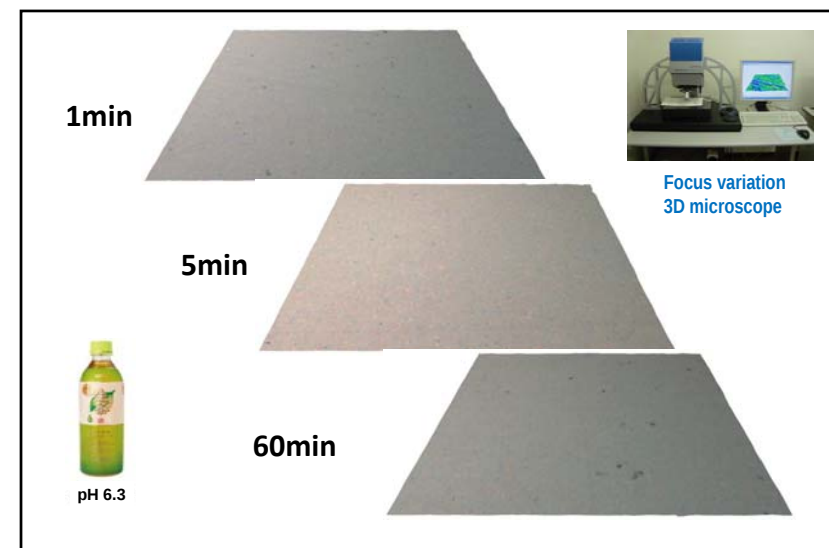
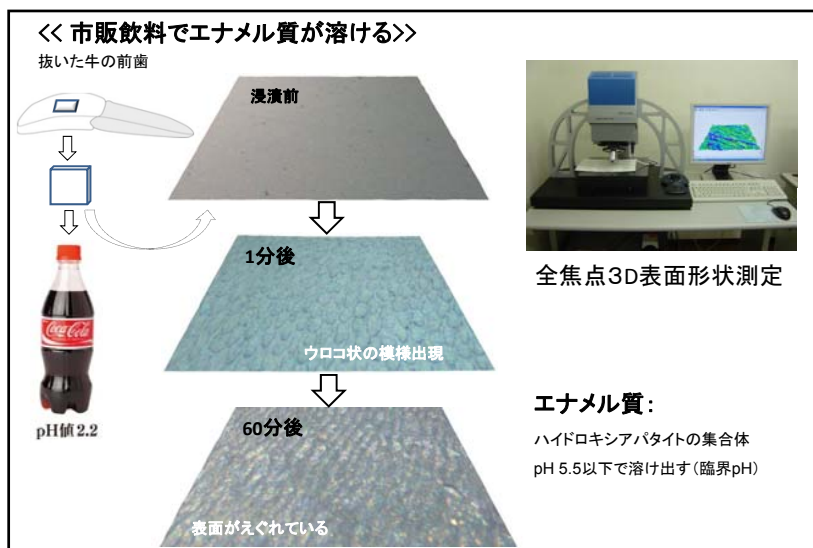


梅酒過剰摂取が原因と考えられるエナメル質酸蝕



pH値 2.5

黒酢過剰摂取が原因と考えられる重度の酸蝕歯



酸蝕症を防ぐには、生活習慣や食事のときのどのような予防策をとるといいのか

熱中症予防のために頻繁に炭酸飲料・スポーツ飲料を摂取

1. 食生活習慣の見直し

(過剰な酸性飲食物摂取が食生活習慣に取り込まれていないか)

2. 酸性飲食物を摂取直後の歯磨きをさける
3. 適切な歯ブラシならびに歯磨き粉の選択
4. 中性飲料やデンタルガムの併用
5. 酸蝕歯に関する研究ならびに酸蝕抑制商品の開発

小児症例 2 酸蝕歯 13歳 男子



(写真提供: 三輪先生・今村先生)

8月まで水がわりにスポーツ飲料(pH 3.5)を日々飲んでいたらだんだん歯が白くなってきた。



昨年の特徴:
東日本大震災の影響
放射能による水道水の安全性
水不足から水代わりに酸性飲料の摂取

小児症例 2 酸蝕歯 13歳 男子



(写真提供: 三輪先生・今村先生)

8月まで水がわりにスポーツ飲料(pH 3.5)を日々飲んでいたらだんだん歯が白くなってきた。

日々の注意事項

歯は日々の食生活で酸にさらされている

- ①ジョギングなど運動後の酸性飲料による水分補給:
口がかわいた状態・口の中を中性に戻す働きがある唾液が不足
- ②熱中症予防のために頻繁にスポーツ飲料を飲んでいる
- ③酸性果実を習慣的に摂取する←健康志向(体に良いが歯には?)
- ④乳幼児に対し酸性飲料を哺乳瓶で飲ませる:そのまま寝てしまう
- ⑤車運転中に酸性飲料を摂取する
- ⑥仕事中に栄養ドリンクを摂取する
- ⑦アルコールのちびちび飲み:少しずつ摂取の方が体への負担が少ないのだが

酸蝕症を防ぐには、生活習慣や食事のときのどのような予防策をとるといいのか

1. 食生活習慣の見直し

(過剰な酸性飲食物摂取が食生活習慣に取り込まれていないか)

2. 酸性飲食物を摂取直後の歯磨きをさける

3. 適切な歯ブラシならびに歯磨き粉の選択

4. 中性飲料やデンタルガムの併用

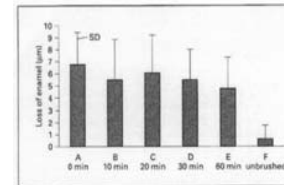
5. 酸蝕歯に関する研究ならびに酸蝕抑制商品の開発

歯磨きに関する注意点

心理的には：
直ぐに磨いて酸を除去したいのには？

酸の強い飲食物を摂取したら直後の歯磨きを避ける

直後の歯の表面は軟化していて歯ブラシで削れてしまう可能性大



8人被験者・口腔内研究
酸性飲料浸漬(スプライト)
自動歯ブラシ機による歯ブラシ
表面粗さ値を比較検討
その結果
直後・10分・20分で有意差なし
直後に対し、30分・60分・歯ブラシなしで有意差あり

歯磨きの目安：
30分後の歯ブラシを薦めている

← 唾液の働きで口の中が中性に戻る

適切な歯ブラシならびに歯磨き粉の選択



- 再石灰化促進(フッ化ナトリウム)
- 知覚過敏抑制(硝酸カリウム)
- 低研磨性
- 中性(pH 7.0)

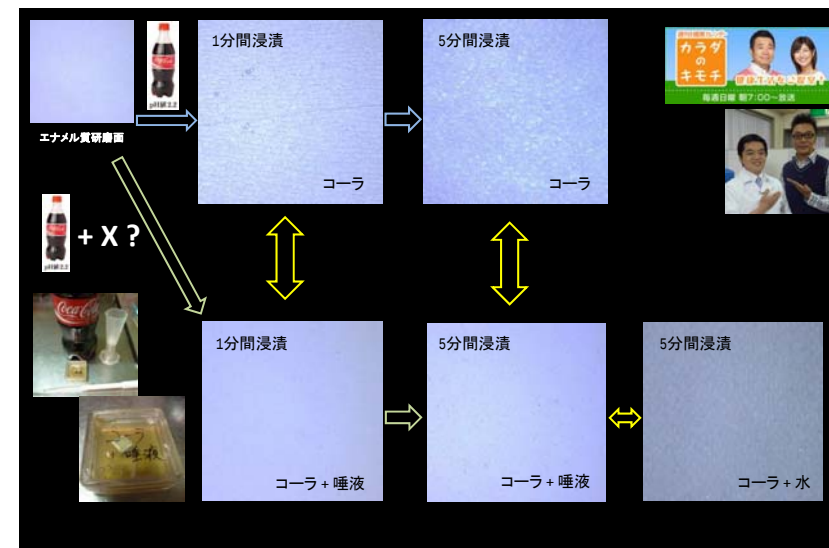
唾液の主な機能

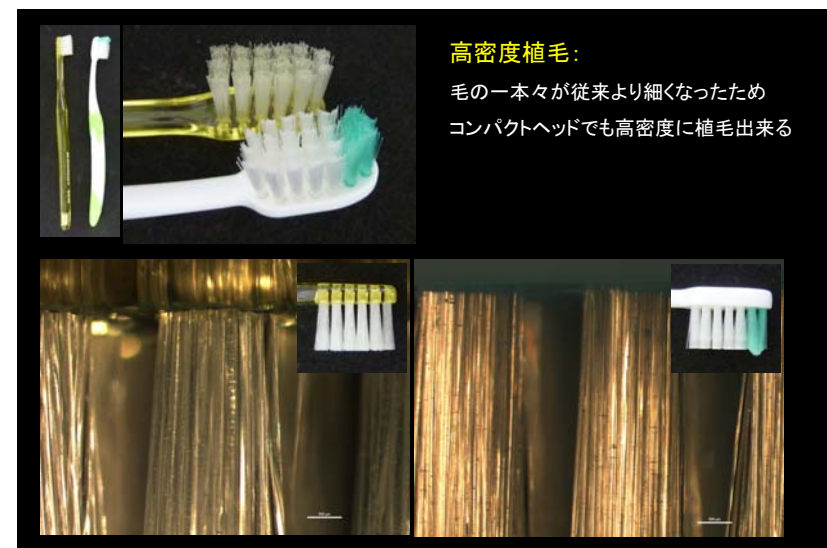
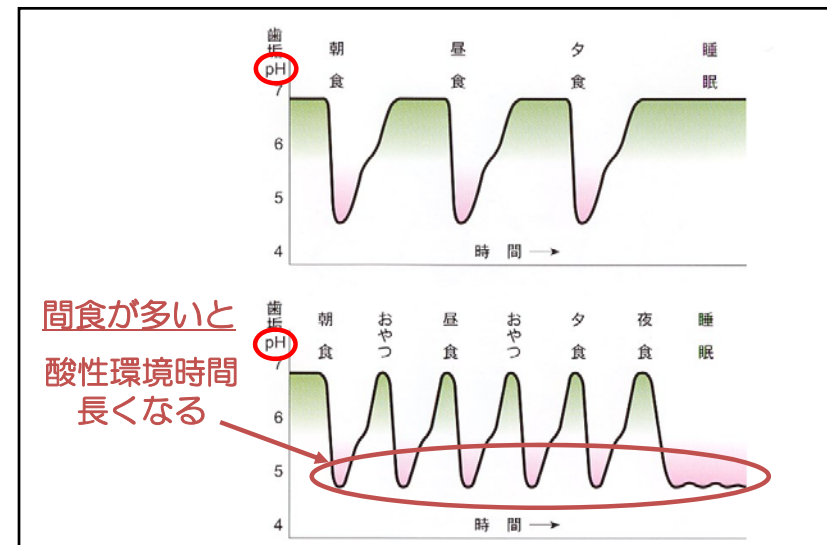
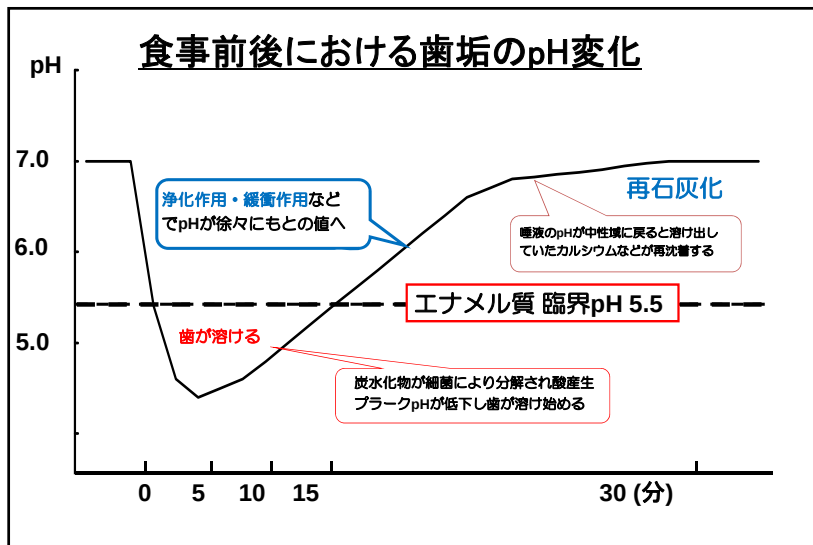
① 浄化作用

洗い流し・洗浄

② 酸緩衝作用

う蝕原因菌の作る酸の中和







酸蝕症を防ぐには、生活習慣や食事のときのどのような予防策をとるといいのか

1. 食生活習慣の見直し

(過剰な酸性飲食物摂取が食生活習慣に取り込まれていないか)

2. 酸性飲食物を摂取直後の歯磨きをさける

3. 適切な歯ブラシならびに歯磨き粉の選択

4. 中性飲料やデンタルガムの併用 —— 即時的な口腔内酸性環境の改善

5. 酸蝕歯に関する研究ならびに酸蝕抑制商品の開発

フッ素が歯をつよくなる

<海外では>

水道水からの介入:

日々低濃度フッ素(1ppm前後)に暴露することで耐酸性の高いエナメル質を獲得する

日本では実施されていない

歯磨剤には1000ppmまで配合可

日本人ならびにオーストラリア人の健全抜去大臼歯



フッ化物の応用方法



食品を介したフッ化物の供給は

誰もが容易に出来るセルフケアになりうる



本日配布中の
ガムですよ！

<注意>
スーパー・コンビニで発売されて
いるポスカ(商品名)には
フッ化物が配合されてません

フッ化物配合デンタルガム(ポスカF)

水溶性カルシウム

POs-Ca: リン酸化オリゴ糖カルシウム
Phosphoryl Oligosaccharides of Calcium
馬鈴薯由来のカルシウム食品素材
初期むし歯に対する再石灰化作用

フッ素含有緑茶エキス

緑茶抽出フッ化物
ポリフェノール低減素材
フッ素溶出量: 1ppm前後

“歯医者さんでしか買えないガム”

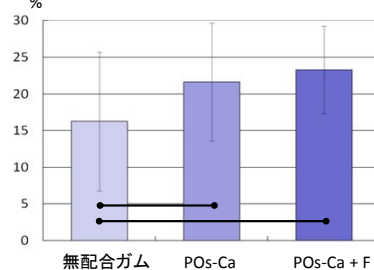
東京医科歯科大学で行った臨床試験

被験者36名協力のもと、人工的に作製したエナメル質初期むし歯を取り
付けた入れ歯様装置を装着した状態で、3種類のガムを各々2週間摂取
してもらい(ブラインド実験)、摂取後の再石灰化効果について検証した

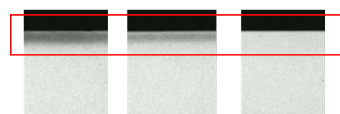
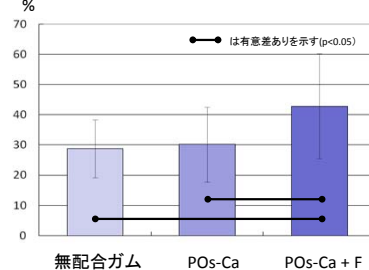


- ① 無配合ガム ② POs-Ca ガム ③ POs-Ca F ガム
カルシウム配合 カルシウム配合
フッ化物配合

ミネラル回復率



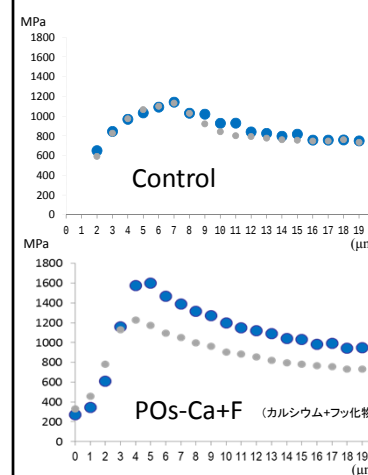
エナメル質結晶量回復率



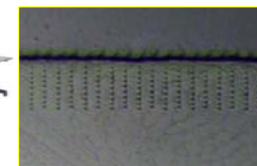
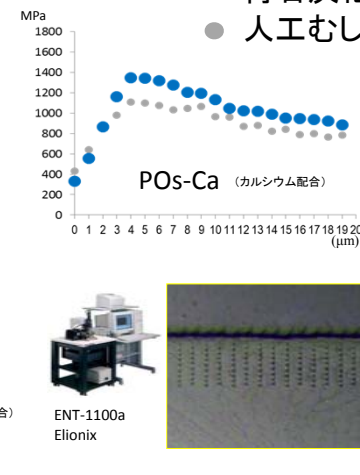
TMR (Transversal microradiography)



エナメル質の硬さ回復試験



● 再石灰化
● 人工むし歯



TOF-SIMS (飛行時間型二次イオン質量分析) Time-of-flight secondary ion mass spectrometer

<Time-of-Flightの原理>



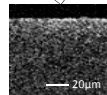
重い二次イオンは遅く、軽い二次イオンは早く検出器に到達する

撮影条件

- 管電圧25kV
- 一次イオン種: Bi
- スパッタ用: Csイオンガン



F⁻ ion image



ガム由来のフッ素は
ホントに歯に取り込
まれたのか?



POs-Ca

(カルシウム配合ガム)

POs-Ca F

(カルシウム+フッ化物配合ガム)

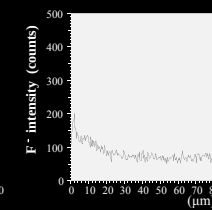
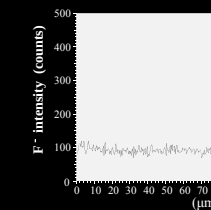
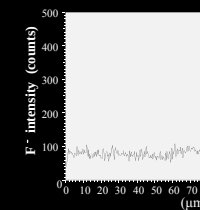
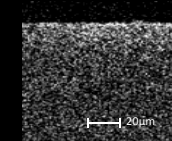
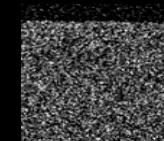
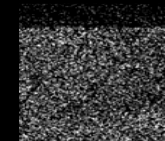
皆さんの
コチラです!

再石灰化部

人工むし歯

再石灰化部

フッ素
イオン
検出



RESEARCH REPORTS Biomaterials & Bioengineering

Y. Kitasako^{1,4}, A. Sadr^{2,4}, H. Hamba^{1,2},
M. Ikeda³, and J. Tagami^{1,2}

¹Cariology and Operative Dentistry, Department of Restorative Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, 5-45 Yushima 1-chome, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan 113-8549; ²Global Center of Excellence Program, International Research Center for Molecular Science in Tooth and Bone Diseases at Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan; ³Clinical Oral Science, Department of Oral Health Care Sciences, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan; and ⁴authors contributing equally to this work; *corresponding author, kitasako.ope@tmd.ac.jp

J Dent Res 91(4):370-375, 2012

日本発・世界初
国産Ca+Fガムの
世界への発信

日経産業新聞 2012年(平成24年)4月13日

フッ素・カルシウム配合ガム

初期虫歯修復の効果

エナメル質、硬く戻す
東京医科歯科大が確認

組み換え蚊で熱中症予防

フッ素とカルシウムが歯に
作用する仕組み

虫歯の発生は、歯の表面に
酸がたまると、歯の組織が
溶けていく。この酸は、食
物の糖分が口の中にとど
まることで発生する。こ
の酸を中和し、歯の組織
を硬く戻すのが、フッ
素とカルシウムの役割。
東京医科歯科大の研究
チームは、フッ素とカル
シウムを配合したガムを
使った実験で、歯の表面
の酸が減少し、歯の組織
が硬く戻ったことを確認
した。この結果は、虫歯
の予防に有効であること
を示している。

虫歯の発生は、歯の表面に
酸がたまると、歯の組織が
溶けていく。この酸は、食
物の糖分が口の中にとど
まることで発生する。こ
の酸を中和し、歯の組織
を硬く戻すのが、フッ
素とカルシウムの役割。
東京医科歯科大の研究
チームは、フッ素とカル
シウムを配合したガムを
使った実験で、歯の表面
の酸が減少し、歯の組織
が硬く戻ったことを確認
した。この結果は、虫歯
の予防に有効であること
を示している。

虫歯の発生は、歯の表面に
酸がたまると、歯の組織が
溶けていく。この酸は、食
物の糖分が口の中にとど
まることで発生する。こ
の酸を中和し、歯の組織
を硬く戻すのが、フッ
素とカルシウムの役割。
東京医科歯科大の研究
チームは、フッ素とカル
シウムを配合したガムを
使った実験で、歯の表面
の酸が減少し、歯の組織
が硬く戻ったことを確認
した。この結果は、虫歯
の予防に有効であること
を示している。

ガムの再石灰化はキシリトールじゃないの?

国際評価

WHO テクニカルレポート

表1 う蝕リスクに関連した根拠レベル

根拠のレベル	リスク軽減	無関係
有望 (convincing)	フッ化物	デンプン (主食) 摂取
可能性あり (probable)	ハードチーズ, シュガーレスガム	
もしかして (possible)	キシリトール 食物繊維, ミルク	新鮮な果物

(答) キシリトール(代替甘味料)はほとんどのシュガーレスガムに配合されてます

フッ素配合ガムの臨床的意義 その1

ガムの味もちの良さを活かして

世界に誇る
日本の技術

最低20分間の微量フッ素イオン口腔内滞留が可能になる

口腔内でエナメル質再石灰が生じるためには



唾液や歯垢中の液成分に微量のフッ素イオンが長時間にわたって口腔内に存在することが必要条件

モデル実験では: Moreno et al. (1986)

口腔内にFが常時1ppm前後存在すればエナメル質は溶けない

さらに

POs-Ca + F ガムでは:

Ca供給源・POs-Caが配合され、咀嚼時に、Caイオンも共存する

フッ素配合ガムの臨床的意義 その2

口腔内全体に
ゆきとどく

微量フッ素の貴重な供給源となりうる

多くの場合:

咀嚼時ガムが口腔内で移動することから

POs-Ca Fが、口腔内全域に行き届く

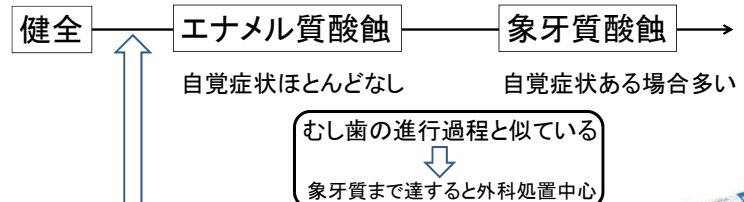
微量フッ素の貴重な供給源となりうる



全世代だと:

患者さん5~6人に1人の確立で酸蝕歯症例にあたる可能性
(エナメル質酸蝕ならびに象牙質酸蝕歯)

酸蝕歯の進行過程



むし歯同様に早期介入が必要

⇒一歩踏み込んだエナメル質の管理(予防)が重要となる





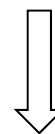
高齢者の口腔ケア対策と 歯科医院での臨床対応

歯が残る時代の問題点: いずれも原因除去が困難

- ① 歯茎が下がる:
食べ物がつまる
- ② 歯の根が露出する
しみる・根面う蝕
(知覚過敏)
- ③ 歯がすり減る:
Tooth Wear



- ① 歯茎が下がる: 食べ物がつまる
一度下がった歯茎は戻らない



歯間ブラシ・糸ようじ(デンタルフロス)の利用



歯と歯の間は歯ブラシのみでは清掃困難



“歯は曲面が集めた立体”



歯間ブラシ



デンタルフロス

歯間ブラシの正しい使い方



- 先ずはサイズ選び（プロに相談しましょう）

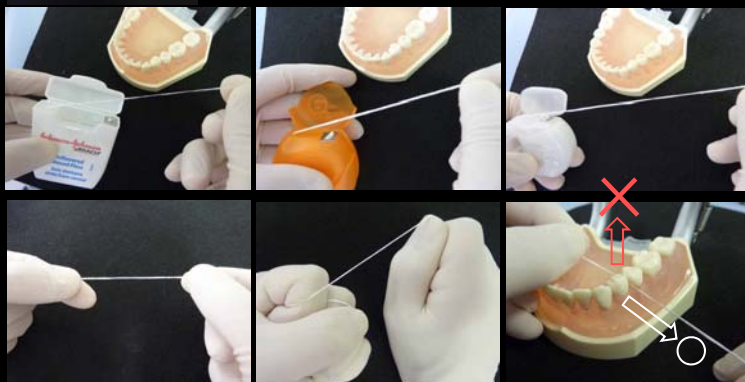


- 出来るだけ真横に！無理に入れるのはやめましょう（腫れて痛みます）



デンタルフロスの正しい使い方

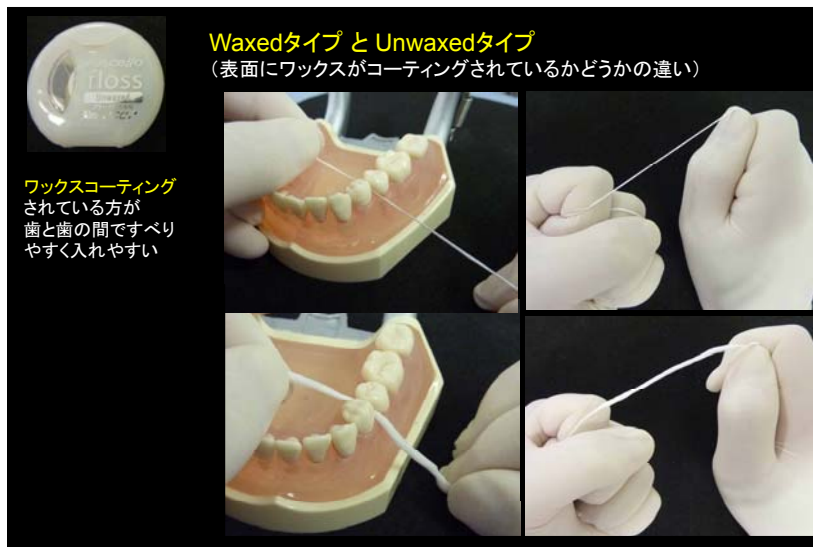
- ・ 指に巻きつけて使用する
- ・ はずす際に無理に引っ張り上げない
- ・ そのまま横に引き抜いて下さい



知ってましたか？日本の優れもの！

- ・ エクスパンドフロス（広がる糸ようじ）
- ・ 水分とふれると広がる or ひっぱると広がる
- ・ 歯と歯との間に入れる時は細い方がいれやすい
- ・ 入ったら太い方が掃除しやすい
- ・ なぜ？広がるのか？





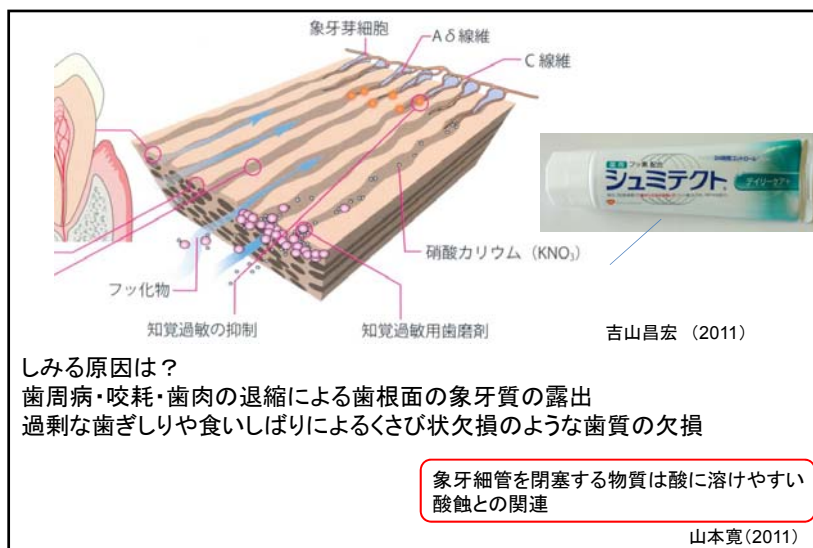
②歯の根が露出する:しみる・根面う蝕

一度下がった歯茎は戻らない

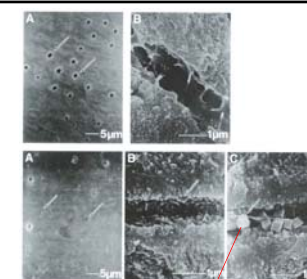
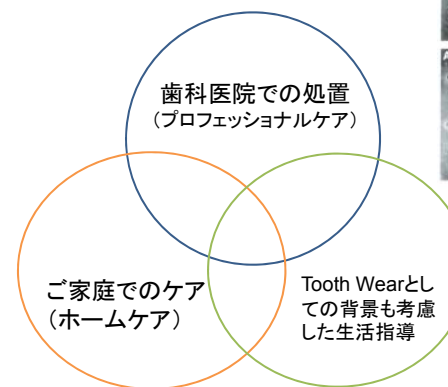
⇒露出した歯の根はそのままですみやすい



しみ止め歯磨剤の利用・歯科医院でのしみ止め剤塗布



象牙質露出に対するケアと神経の保護



吉山昌宏 (2011)

象牙細管を閉塞する物質は
酸に溶けやすい
酸蝕との関連

山本寛(2011)

歯がしみる時は
酸性飲食物を控えめに



②歯の根が露出する:しみる・根面う蝕

高齢者の多くは唾液分泌量が低下している
(投薬の影響もある)

⇒ 唾液による洗浄効果を失いよりむし歯になりやすい

歯根むし歯 歯の部位間における耐酸性の違い



<セメント質>

● その厚みは
歯と歯茎の境目付近で
20μm(0.02mm)程度

非常に薄い

歯頸部(エナメル質臨界pH 5.5)と根面(セメント質臨界pH 6.7)
(参考)象牙質臨界pH 6.0前後

露出した歯の根はむし歯にも
飲食物の酸にも溶けやすい

むし歯が発症しやすい場所は？

4ヶ所の好発部位が存在する(汚れたまりやすく・磨きづらいところ)

歯と歯との間(隣接面)・歯の咬み合う面の溝(咬合面)
歯と歯茎の境目(歯頸部)・露出した歯の根(根面)

① 歯と歯との間



③ 歯と歯茎の境目



② 歯の咬み合う面の溝



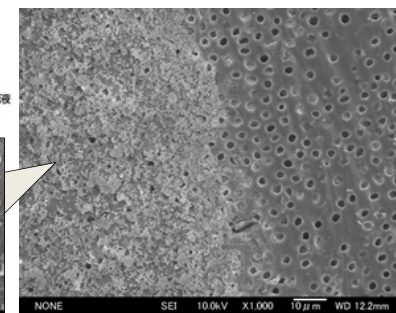
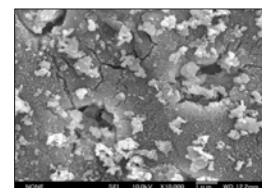
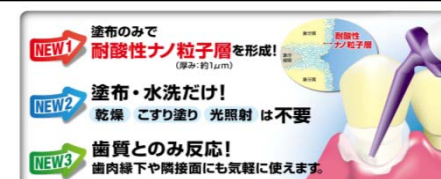
④ 露出した歯の根



歯科医院では

<歯根コーティング> しみ止めと耐酸性の獲得

現在盛んに研究・製品化されている



(左側:ナノシール塗布, 右側:未処理)

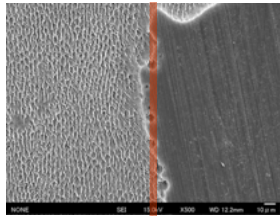
ニシカ研究所ご提供

コーラにも溶けない耐酸性（即時的な酸蝕歯対策）

ニシカ研究所ご提供

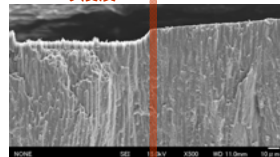
左半分のみコーラ飲料浸漬 (pH2.7) 2時間/37°C

表面

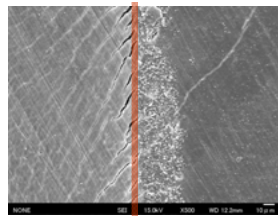


コーラ浸漬

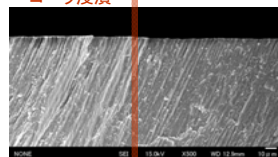
断面



未処理エナメル質



コーラ浸漬



塗布エナメル質

64歳 女性 歯根むし歯をコンポジットレジンで治療



<まとめ>

日々の食生活習慣ならびに歯磨き方法を見直し、
自分の歯で健康を守りましょう



70歳 女性

ご清聴ありがとうございました

