

衛生学講座

プロフィール

1. 教室員と主研究テーマ

教授	杉原 直樹	歯科疾患の疫学的研究
准教授	石塚 洋一	糖尿病関連歯周炎におけるエネルギー監視シグナルの終末糖化産物による修飾
講師	佐藤 涼一	酸性モノフルオロリン酸ナトリウムによる新規齲蝕予防法の開発
大学院生	岩崎 美友	ナノ粒子アパタイトコーティングによる根面齲蝕予防法の開発と象牙質耐酸性の向上
専攻生	三木 尚子	全自動 pH cycling システムの開発および従来法との脱灰性状の比較
	太田 嘉人	成人集団における根面齲蝕の疫学
	小川 廣純	成人集団における根面齲蝕の疫学

2. 成果の概要

1) 歯磨剤の希釈倍率とブラッシング時に生じる飛沫の評価

本研究は、希釈歯磨剤の粘度と飛沫発生量及び飛沫の飛距離の関係性を明らかにし、ブラッシング時の飛沫発生を定量的に測定可能な評価系の開発を目指した。単軸ロボットとハイスピードカメラ撮影によるブラッシング時の飛沫評価モデルより歯磨剤の希釈濃度が低い（希釈されない）ほど飛沫粒子は少なくなり、飛沫の飛距離も低下することが明らかになった。水のみでのブラッシングは最も飛沫の発生量も飛距離も大きく、飛沫による感染リスクが比較的高いことが示唆された。4倍希釈では 349 ± 15 個もの飛沫が発生し、平均で 316 ± 38 mm の飛距離を認めた。一方、2倍希釈では 69 ± 27 個の飛沫と 231 ± 21 mm の飛距離まで減少した。本研究の結果よりブラッシング時にはなるべく多くの歯磨剤を使用することが飛沫の発生を抑制できることが示唆された。ウィズコロナ時代のセルフケアにおける飛沫発生防止のためにもブラッシング時には適切な量の歯磨剤の使用が推奨される。

International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(7), 4157,
doi:10.3390/ijerph19074157, 2022

2) PTD 法応用と歯磨剤希釈による歯間部送達性およびフロー物性の比較

本研究の目的は、歯間部を再現したモデル実験系を構築し、希釈による歯磨剤粘度の変化とう蝕ハイリスク部位でのウォッシュアウトの関係を明らかにすることである。また歯磨剤を低希釈の状態歯間部に送達するトゥースペーストテクニクの有効性および適切なデバイスを検討することである。本研究より濃度 57% (1.75×) 以上の低希釈の場合、粘度の低下からハイリスク部位の歯磨剤が早期にウォッシュアウトされ、う蝕予防効果が低下する可能性があることが明らかとなった。また、ブラッシング終了時の 120 秒まで歯磨剤を歯間部にとどめておくためには、最低でも濃度 50% (2.00×) までの希釈に抑える工夫が必要であることが示唆された。歯磨剤を低希釈に保ちながら歯間部にデリバリーする PTD 法は、歯磨剤希釈と粘度の観点において有効なトゥースペーストテクニクであり、指ブラシの使用は送達効率を高めることができることが示唆された。

PLoS One, 17(10):e0276227, doi:10.1371/journal.pone.0276227, 2022

3) 生体親和性ナノ粒子ハイドロキシアパタイトコーティング法によるエナメル質耐酸性の向上

本研究はナノ粒子径と生体親和性を有する卵殻由来アパタイトであるバイオアパタイト (BioHap) と高濃度フッ化物歯面塗布を併用する新たな齲蝕予防法の開発を目的とした。また、新規予防法応用後のエナメル質耐酸性を従来のフッ化物歯面塗布法と比較評価した。牛歯エナメル質を試料とし、Control 群 (0 ppmF)、APF 群 (9000 ppmF)、BioHap 群 (BioHap + APF, 9000 ppmF) の 3 種予防処置群に対してアシッドチャレンジを実施し、定性・定量的分析法で耐酸性を評価した。アシッドチャレンジ後に BioHap 群は、エナメル質の欠損量の低下、ピッカーズ硬さの向上、走査顕微鏡像の縦断面における厚いコーティング層の存在、反応領域深さの減少、ミネラル喪失量および脱灰深度の減少を示し、APF 群と比較して定性的かつ定量的に高い脱灰抑制を示した。

Materials, 15(20), 7171, 2022. doi: 10.3390/ma15207171

4) 高濃度リン酸酸性モノフルオロリン酸ナトリウム溶液 (AP-MFP) によるエナメル質耐酸性の向上

モノフルオロリン酸ナトリウム (MFP) は主にフッ化物配合歯磨剤の成分として使用され NaF の 3 分の 1 の高い生体安全性に加え、作用機序の違いにより歯質深部に奏功できる特徴を持つ。本研究の目的は MFP の利点を活かし、新規フッ化物応用法を開発することである。また、従来法と比較した新規法応用後のエナメル質耐酸性を検討することである。SEM 観察、3D レーザー顕微鏡測定、コンタクトマイク

ラジオグラフィーおよび表層の XPS 解析の結果、MFP 群および AP-MFP 群の処置により従来法同様にエナメル質の耐酸性向上が認められた。さらに高濃度 MFP はリン酸酸性にすることで定性的にも定量的にも耐酸性を向上できることが明らかになった。AP-MFP 法の耐酸性は APF 法には及ばないものの、エナメル質表層のみではなく深部に作用が可能であり、歯の表層に APF と同等のフッ化物イオンを保持できる優れた性質を持っていることが明らかになった。

Materials, 15(20), 7298, 2022. doi:10.3390/ma15207298

5) ナノ粒子アパタイトコーティングによる根面齲蝕予防法の開発と象牙質耐酸性の向上

本研究は、ナノ粒子アパタイトの新規生体材料であるバイオアパタイト (BioHap) に着目し、フッ化物歯面塗布と併用した新規根面齲蝕予防法の開発および APF 溶液による予防処置法 (従来法) との象牙質耐酸性の比較を検討した。本研究にて開発した予防法は、実質欠損量の減少と表面硬度の増加、コンタクトラジオグラフィーによるミネラル喪失量と脱灰深度の減少を認め、SEM 観察ではリン酸カルシウム様とフッ化カルシウム様の粒子による象牙細管の閉鎖と厚い被膜が確認できた。新規根面齲蝕予防法は従来法と比較して高い耐酸性の向上が示唆された。

Materials, 15(22), 8263 ; doi:10.3390/ma15228263, 2022

3. 学外共同研究

担当者	研究課題	学外研究施設		
		研究施設	所在地	責任者
石塚 洋一	Gaming and Oral Health	University of Gothenburg	Gothenburg, Sweden	Peter Lingström
石塚 洋一	糖尿病関連歯周炎におけるエネルギー監視シグナルの終末糖化産物による修飾	東京医科大学	東京都新宿区	太田 一正

4. 科学研究費補助金・各種補助金

研究代表者	研究課題	研究費 科研費の場合は種別も記載
杉原 直樹	成人における歯冠部および歯根面齲蝕の発病要因と予防方法についての文献研究	受託研究 (株式会社ジーシー昭和薬品)
石塚 洋一	糖尿病関連歯周炎におけるエネルギー監視シグナルの終末糖化産物による修飾	文部科学省科学研究費補助金・若手研究
石塚 洋一	各種洗口液 (ベンゼトニウム塩化物、ポピドンヨード、グルコン酸クロルヘキシジン) の抗菌力の比較研究	受託研究 (株式会社ジーシー昭和薬品)
佐藤 涼一	高濃度モノフルオロリン酸ナトリウムによる新規歯面塗布法の開発 (22K17274)	文部科学省科学研究費補助金・若手研究
佐藤 涼一	モノフルオロリン酸ナトリウム (MFP) 歯面塗布による象牙質耐酸性の向上	2022 年度 顎骨疾患プロジェクト研究助成
佐藤 涼一	酸性モノフルオロリン酸ナトリウム歯面塗布法による酸蝕症・根面齲蝕予防	2022 年度 学長奨励研究助成
佐藤 涼一	AP-MFP 歯面塗布による歯質耐酸性の向上	2022 年度 競争的資金研究費助成

研究代表者	研究課題	研究費 科研費の場合は種別も記載
杉原 直樹	成人における歯冠部および歯根面齲蝕の発病要因と予防方法についての文献研究	受託研究（株式会社ジーシー昭和薬品）
石塚 洋一	糖尿病関連歯周炎におけるエネルギー監視シグナルの終末糖化産物による修飾	文部科学省科学研究費補助金・若手研究
石塚 洋一	各種洗口液（ベンゼトニウム塩化物、ポビドンヨード、グルコン酸クロルヘキシジン）の抗菌力の比較研究	受託研究（株式会社ジーシー昭和薬品）
岩崎 美友	バイオアパタイト歯面塗布法による象牙質耐酸性強化法の検討	富徳会

5. 研究活動の特記すべき事項

受賞

受賞者名	年月日	賞名	テーマ	学会・団体名
佐藤 涼一	2022. 08. 05	2022年度 学長奨励研究賞	Relationship between Toothpaste Dilution Ratio and Droplets Generated during Tooth-Brushing	東京歯科大学
岩崎 美友	2022. 05. 27	優秀発表賞	アパタイトコーティングによる象牙質耐酸性強化法の検討	第71回日本口腔衛生学会・総会

学術学会に相当しない団体が開催するセミナー・研究会・カンファレンス等における発表・講演

講演者	年月日	演題	会合の名称	開催地
佐藤 涼一	2023. 01. 25	第3の歯科疾患：酸蝕症の現状と新たなフッ化物予防法の開発	若手サイエンスアカデミー	東京都千代田区
佐藤 涼一	2023. 03. 28	酸性モノフルオロリン酸ナトリウム（AP-MFP）による歯質浸透フッ化物歯面塗布法の開発	第4回 東京大学・東京歯科大学合同研究報告会	東京都千代田区

6. 教育に関する業績、活動

教育ワークショップ・FD研修

氏名	年月日	ワークショップ名	役割	開催地
佐藤 涼一	2022. 06. 19	第26回 試験問題作成ワークショップ～共用試験 CBT 問題作成のためのアドバンス・ワークショップ～	受講者	東京都千代田区
石塚 洋一	2022. 08. 04	2022年度 教育ワークショップ（報告会）	演者	東京都千代田区
佐藤 涼一	2022. 08. 04	2022年度教育ワークショップ（報告会）	受講者	東京都千代田区

共用試験

氏名	年月日	種別	役割	開催地
杉原 直樹	2023. 2. 25-26	2022 年度 東京歯科大学 共用試験歯学系 OSCE 本試験	ステーション責任者	東京都 千代田区
佐藤 涼一	2022. 2. 17	2022 年度 東京歯科大学 共用試験 CBT 本試験	試験監督	東京都 千代田区
佐藤 涼一	2022. 3. 08	2022 年度 東京歯科大学 共用試験 CBT 追・再試験	試験監督	東京都 千代田区
佐藤 涼一	2023. 2. 25 -26	2022 年度 東京歯科大学 共用試験歯学系 OSCE 本試験	補助係	東京都 千代田区

7. 社会的貢献・社会に対する活動

その他メディア等への掲載・出演

氏名	年月日	タイトル	掲載誌・放送局番組名・URL
佐藤 涼一	2023. 01. 31	[研究成果]生体安全性が高く、歯の深部に浸透して耐酸性を強化する新規う蝕予防法を開発しました	東京歯科大学・東京歯科大学短期大学 ホームページ TOPICS
佐藤 涼一	2023. 01. 31	[研究成果]ナノ粒子卵殻由来アパタイトを用いた歯面塗布法は優れた脱灰抑制効果があることを明らかにしました	東京歯科大学・東京歯科大学短期大学 ホームページ TOPICS
佐藤 涼一	2023. 01. 31	[研究成果]歯磨剤を変えずにう蝕予防効果や薬効を高めることができる歯磨き方法(PTD 法)を開発しました	東京歯科大学・東京歯科大学短期大学 ホームページ TOPICS
佐藤 涼一	2023. 02. 14	東京歯科大学「新う蝕予防法公表 従来の APF 法と比較」	日本歯科新聞, 第 2237 号 (6)
佐藤 涼一	2023. 02. 21	東歯大「う蝕予防効果が高まる歯磨き方法を共同開発」	日本歯科新聞, 第 2238 号 (5)