

労災疾病臨床研究事業費補助金

歯科疾患・歯科保健サービス等と

就労環境との関わりに関する研究

令和元年度 総括研究報告書

研究代表者 上條 英之 (東京歯科大学歯科社会保障学教授)

令和 2 (2020) 年 3 月

目 次

I. 総括研究報告	
歯科疾患・歯科保健サービス等と就労環境との関わりに関する研究	-----4
研究代表者氏名 上條英之（東京歯科大学歯科社会保障学 教授）	
II. 分担研究報告	
1. 業務上のワイン試飲と歯の酸蝕所見に関する調査	-----14
分担研究者 吉野 浩一 東京歯科大学衛生学講座客員准教授	
研究協力者 小野瀬 祐紀 東京歯科大学衛生学講座大学院	
2. 早期酸蝕症の新しい診査方法の検討	-----20
分担研究者 三宅 達郎 大阪歯科大学口腔衛生学講座主任教授	
研究協力者 土居 貴士 大阪歯科大学口腔衛生学講座講師	
3. 高気圧環境下での労働に従事する職業潜水士に関する調査	-----24
研究協力者 小野瀬 祐紀 東京歯科大学衛生学講座大学院	
分担研究者 杉原 直樹 東京歯科大学衛生学講座主任教授	
4. 「フッ化物応用象牙質における酸蝕症起因酸耐酸性検討および 3Dプリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置の開発	-----30
分担研究者 佐藤 涼一 東京歯科大学衛生学講座助教	
5. NDBを用いた、糖尿病外来患者の現在歯数と医科医療費の関連	-----42
分担研究者 鈴木 誠太郎 東京歯科大学衛生学講座助教	
6. NDBを用いた、骨粗鬆症患者と上気道炎患者の抜歯状況の比較	-----46
分担研究者 鈴木 誠太郎 東京歯科大学衛生学講座助教	
7. 労働者に対し事業所で行う歯周疾患検診方法の検討	-----51
分担研究者 杉原 直樹 東京歯科大学衛生学講座主任教授	
研究協力者 小野瀬 祐紀 東京歯科大学衛生学講座大学院	
8. 口腔保健指導におけるeラーニング教材の活用	-----58
分担研究者 高柳 篤史 東京歯科大学衛生学講座客員准教授	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----62

令和元年度「歯科疾患・歯科保健サービス等と就労環境との関わりに関する研究」

研究結果の概要

A 研究の目的 働いている人の職場での作業環境が歯科疾患にかかることに対する違いがどの程度であるかを調べることと、職場での歯科保健サービスを普及しやすくするための基礎資料を得ることが本研究の目的です。

B 研究方法 この研究目的を達成するため、今年度は

1) 山梨県に所在するワインメーカーの6つの事業所と某食品メーカーの神奈川県と北海道、福岡県に所在する工場及びワインメーカーの事業所がある地域と同一地方に所在する市町村において歯科健診及び質問紙調査等を2019年に行いました。また、歯の酸蝕に関連して、歯の酸化物に対する抵抗性を把握するとともに、業務従事の際、利用できる保護具の開発を行うための研究を行いました。

2) 日本潜水協会の協力を得て、職業潜水士の方に業務中の歯痛等の症状がないか、調べるため質問紙調査を行いました。

3) 職場での歯科保健サービスの提供が行いやすくできるようビッグデータの一つである厚生労働省のNDB（レセプト情報・特定健診等情報データベース）を用いて、骨粗しょう症患者の方の歯の喪失状況や糖尿病患者さんでの歯の残存による医療費の状況把握のための統計解析を行いました。

4) WEB上で公開をしているeラーニング教材「お口の健康ポケットパーク」(<http://iiha.biz>)について、動画を追加した教材の評価を行うための質問紙調査を行いました。

5) 事業所で行われている集団歯科検診で、最近利用されている歯周疾患スクリーニング検査の有用性を調査することを目的として、調査を行いました。

C 研究の成果

1) ワインメーカーでの調査の結果、昨年長野の調査と合わせてワイン工場の勤務者と地域の一般住民を比較したところ、ワイン工場労働者は酸蝕様所見者率、1人平均酸蝕様所見歯数において高い値を示しました。また酸蝕様所見者の割合は男性、業務上のワインの試飲あり、ワイン試飲従事年数10年以上の者に多く認められ、有意な関連を示しました。生活習慣の影響解析を含め今後、より詳細な解析が必要になると考えられます。また、職場での酸蝕症の予防のため口腔内にセットするフッ化物徐放装置による酸蝕症予防についての研究を行いましたところ、従来のフッ化物歯面塗布による方法の場合、クエン酸などのキレート酸に効果が不十分であることが示唆されました。酸蝕症のリスクのある労働環境で可能な予防法として3Dプリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置の応用が有効ではないかと考えられました。このほか、働いている時に試飲を行わない方と行う方の比べましたところ、むし歯の状況に違いはありませんでしたが、歯の表面触診により歯冠部および根面とも、ザラツキ感が触知できる歯の表面の割合が試飲をされている方の方が高いことがわかりました。

2) 職業潜水士について、潜水の業務に従事する者に対する調査では、潜水業務時になんらかの口腔内症状があると回答した者が47%で、顎が痛くなる、歯が痛くなる16%などの症状を示し、潜水業務中に口腔内症状が原因で潜水を中断した経験がある者は約4%を示しました。今後、なにかしらの対応が必要なのではないかと推察されました。

3) NDBデータを用いた分析において、糖尿病外来患者で現在歯数の違いにより医科医療費は異なり、歯数が多いほど医科医療費は少ないことが明らかとなりました。また、同データを用いた分析で、骨粗

鬆症患者と上気道炎患者の比較では、男性では両群で明らかな傾向は認めなかった一方、女性では全ての年齢群において骨粗鬆症患者のほうが上気道炎患者よりも抜歯数が少ないことがわかりました。

4) eラーニング教材を用いた歯科保健指導を調査において実施をしまして、その評価を行いました結果、保健指導を実施する際に要する人の数を減らすことができるとともに、受診者の時間的負担を軽減することが可能になることがわかりました。この方法は、効率的な指導を行うことができ、広く活用しやすい方法であると考えられました。

5) 事業所における歯周疾患健診の際、唾液検査をスクリーニングとして実施した場合、陽性が65%でスクリーニングとして単独で用いる場合には、限界があり、質問紙や歯科医師による口腔内検診の組み合わせが適切であることが示唆されました。

D 結論

ワイナリーの業務従事者は酸蝕様所見を呈するケースが多く見受けられ、試飲の従事年数が長い者で酸蝕様症状が多く発現し、業務上ワイン試飲が軽度の歯牙酸蝕症を引き起こす可能性が示されましたが、多要因での解析がさらに必要と考えられました。

酸蝕症発現リスクに対し保護具として口腔内フッ化物徐放装置の応用が期待されました。

潜水業務の従事者の場合、潜水業務中になにかしらの口腔内症状等が発現するケースが半数近くあり、業務中の潜水中断も散見され、今後の対応が必要と考えられました。

このほか、事業所で行う歯科健診での唾液検査について、単独での使用には限界があり、他の方法との適切な組み合わせが現段階では妥当であることが示唆された。

E 今後の展望

ワイナリーの業務従事者で酸蝕様症状が多かったものの、生活習慣を含めた多要因での把握が今後、必要となると考えられます。また、潜水土の状況については、必要な対応をしながら、さらに緻密な把握を行うことが望ましいと考えられました。

事業所で定着途上の歯科保健サービスを円滑に普及させていくためには、さらなる基礎資料の収集が必要になるものと考えられます。

研究要旨

業務上の試飲、試食の影響把握の一環で、酸蝕様症状の状況について、ワイン工場の勤務者と地域の一般住民を比較したところ、ワイン工場労働者は酸蝕様所見者率、1人平均酸蝕様所見歯数において対照群より高い値を示した。また酸蝕様所見者の割合は男性、業務上のワインの試飲あり、ワイン試飲従事年数10年以上の者に多く認められ、有意な関連を示した。また、歯の酸蝕症の初期症状について、視診または触診によって検出・評価する方法を検討する目的で、某食品企業の工場で就労する者24名（平均年齢43.0±8.9歳）を対象に歯科検診を行い、就労時に試飲を行わない者は8名、行う者は16名の口腔内診査の結果を比較したところ、齶蝕罹患状態に違いは認められなかったが、歯の表面触診により歯冠部および根面とも、ザラツキ感が触知できる歯面の占める割合が有意に高い($p<0.001$)ことが示された。職場での酸蝕症の予防のため口腔内にセットするフッ化物徐放装置による酸蝕症予防についての研究を行ったところ、従来のフッ化物歯面塗布による予防法の場合、クエン酸などのキレート酸に効果が不十分であることが示唆された。酸蝕症のリスクのある労働環境で可能な予防法として3Dプリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置の応用が期待された。

潜水の業務に従事する者に対する調査では、潜水業務時になんらかの口腔内症状があると回答した者が47%で、顎が痛くなる、歯が痛くなる16%などの症状を示し、潜水業務中に口腔内症状が原因で潜水を中断した経験がある者は約4%を示した。

さらに、NDBデータを用いた分析において、糖尿病外来患者で現在歯数の違いにより医科医療費は異なり、歯数が多いほど医科医療費は少ないことが明らかとなった。また、同データを用いた分析で、骨粗鬆症患者と上気道炎患者の比較では、男性では両群で明らかな傾向は認めなかった一方、女性では全ての年齢群において骨粗鬆症患者のほうが上気道炎患者よりも抜歯数は少なかった。

この他、eラーニング教材を用いた歯科保健指導による評価を行ったところ、実施者のマンパワーを減らすことができるとともに、受診者の時間的負担を軽減することができ、効率的な指導が実施でき、広く活用しやすい方法であると考えられた。

さらに、事業所における歯周疾患健診の際、唾液検査をスクリーニングとして実施した場合、陽性が65%を示し、スクリーニングとして単独で用いる場合には、限界があり、質問紙や歯科医師による口腔内検診の組み合わせが適切であることが示唆された。

研究分担者氏名・所属研究機関・職名
杉原 直樹 東京歯科大学歯生学講座
主任教授
三宅 達郎 大阪歯科大学口腔衛生学講座
主任教授
高柳 篤史 東京歯科大学歯生学講座
客員准教授
吉野 浩一 東京歯科大学歯生学講座
客員准教授
佐藤 涼一 東京歯科大学歯生学講座
助教
鈴木誠太郎 東京歯科大学歯生学講座
助教

A. 研究目的

1) 試飲と歯の酸蝕症との関わり

歯の酸蝕症について初期症状のものは多く存在すると考えられるが、職域における歯の酸蝕症の初期症状を検出・評価する方法は未だ確立されていない。

歯の酸蝕症は酸性食品を頻回に摂取することによって発生するものことも問題となってきたが、職域における酸性食品の製造過程において試食や試飲を行う者に対する歯科検診が義務付けられていない。そこで、本調査では就労時に試飲を行う者の口腔内状態を把握するとともに、歯の酸蝕症の初期症状を視診または触診によって検出・評価する方法を検討する目的で歯科検診を行った。

2) ワイン業務従事者と大手乳飲料メーカーの本社勤務者の調査

ワイン製造業の労働者と一般集団の歯の酸蝕症の有病者率と酸蝕所見歯数を比較することで、労働環境由来の歯の酸蝕症の要因を検討することを目的とした。

3) 口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法の開発研究

乳酸、リン酸、酢酸、クエン酸の4種類の酸蝕症起因酸を用いてフッ化物歯面塗布後

の象牙質における耐酸性を検討し、象牙質の酸蝕症予防法としてフッ化物応用の有効性を検討するとともに、労働現場において実施できる新たなフッ化物応用法として3Dプリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法を提起することである。

4) 潜水業務に関する調査

日本潜水協会の協力を得て、協会会員企業に所属する潜水土等を対象に質問紙調査を行い、潜水業務時の歯科疾患等に伴う関連症状を調査した。

5) NDB データによる解析

(1) 骨粗しょう症患者の抜歯状況の比較

骨粗鬆症患者での抜歯状況を、急性上気道炎患者と比較することを目的とした。

(2) 糖尿病外来患者の現在歯数と医科医療費との関連

糖尿病外来患者を対象とし、現在歯数の違いにより、どの程度医科医療費が異なるのかを明らかにすることを目的とした。

6) eラーニング教材の評価

eラーニング教材「お口の健康ポケットパーク」について、動画追加による改良を加えてきたが、本年度は、事後評価を行うことを目的とした。

7) 歯周疾患の検査方法

集団検診で使用される歯周疾患スクリーニング検査と歯周ポケット検査との一致度を求め、その有用性を検討することを目的とした。

B. 研究方法

試飲と歯の酸蝕症との関わり

2019年8月28日に某食品企業の福岡工場の労働者で本研究について同意を得られた

24名（平均年齢 43.0±8.9 歳）を対象に口腔内診査を行った。診査項目は職種や年齢等のアンケート調査、露出根面の有無、歯冠部と根面の齶蝕罹患状況および表面のザラツキ感についてである。なお、根面齶蝕の診査は ICDAS の基準で行った。また、表面のザラツキ感は、エクスプローラーによる触診を行い、ザラツキなし（健全と仮定）・滑沢・ザラツキありの3段階で評価を行った。

2) ワイン業務従事者と大手乳飲料メーカーの本社勤務者の調査

2018年6月に某食品企業の長野県内及び山梨県内の8つの工場の労働者のうち、20～70歳の79名及び長野県朝日村の住民健診に参加した65名を対象に口腔内診査および質問紙調査を実施し、比較分析を試みた。なお、口腔内診査においては、明らかにブラキシズムが原因であると思われる臼歯部のファセット及びアブフラクションが原因と思われる歯頸部の角ばったくさび状欠損を除いた Tooth wear 歯を酸蝕様所見歯と定義した。

3) 口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法の開発研究

(1) 酸蝕症起因酸による Acid Challenge

鏡面研磨した牛歯歯頸部象牙質の唇側面半側と舌側面、近遠心面を歯科用スティッキーワックスにて被覆した試料を作成し、フッ化物処理群と非処理群について酸蝕症脱灰処理を実施し、脱灰程度の比較を行った。脱灰処理には、乳酸、リン酸、酢酸、クエン酸を使用した。

(2) 3D プリント成型 IFRD 開発

試作型上顎 IFRD トレーを成型し、。本装置に適したフッ化物徐放ゲルはカチオン化ヒ

ドロキシエチルセルロースをベースに開発・合成した（特許出願準備のため製法未記入）。ゲルのフッ化物イオン徐放量はプラスチック製バイアルに TISABIII を添加した Milli-Q10ml を調製し、容器側面にサンプルゲル 200mg を設置した。サンプリング中の溶液温度は 37℃とし、50rpm でスターラー攪拌しながら遊離したイオン濃度を複合形フッ化物イオン選択性電極（D-73, 6561S-10C, HORIBA 社）によるフッ化物イオン電極法にて 10 秒ごと 12 時間連続して測定した。

4) 潜水業務に関する調査

日本潜水協会の協力を得て、協会会員企業に所属する潜水土等を対象に質問紙調査を行い、18～79歳までの男性 380名、女性 3名、全体では 383名について、潜水業務時の歯科疾患等に伴う関連症状を調査した。

5) NDB データによる解析

(1) 骨粗しょう症患者の抜歯状況の比較

骨粗鬆症の病名と骨粗鬆症薬のレセプトがあり、かつ歯科を1年間に1回以上受診した、50歳から79歳までの者を解析対象とした。レセプトの名寄せには ID1 を用いた。病名マスタ上で骨粗鬆症（計 18 病名）を有し、かつ骨粗鬆症薬（151 種）を1年間に1回以上処方された患者を骨粗鬆症患者と定義した。風邪症候群（計 12 病名）を有する患者を上気道炎患者と定義した。年間平均抜歯数は、前歯および臼歯抜歯の年間平均算定回数として定義した。

(2) 糖尿病外来患者の現在歯数と医科医療費との関連

NDB データベースから、2015 年度に医科および歯科の双方を1年間に1回以上受診した 50 から 74 歳までのデータを解析対象

者とした。病名マスタ上で糖尿病（計 200 病名）を有し、かつ糖尿病薬（475 種）を 1 年間に 1 回以上処方された患者を糖尿病患者と定義した。現在歯数は、恒石らの方法を用いて、歯周炎（傷病名コード: 5234009）がつけられた歯数とした。医科医療費は、年間の医科および調剤医療費合計の平均値で示した。

6) e ラーニング教材の事後評価

長野県朝日村の骨粗しょう症検診に併せて行った歯科検診の際、待ち時間を利用して本研究班で開発した e ラーニング教材「お口の健康ポケットパーク」を活用した歯科保健指導を実施し、実施後、e ラーニング教材に関する使用感等の調査を自記式調査紙法にて実施した。

7) 歯周疾患の検査方法

2019 年の 11 月に某食品企業の工場の労働者 360 名のうち同意を得られた 23~65 歳の 107 名を対象に口腔内診査および質問紙調査を実施し、最終的に質問紙調査に欠損値がある者を除いた 104 名を解析対象とした。口腔内診査は 1 名の歯科医師により行い、歯周疾患の検診法は WHO の CPI プローブ (#7 Hu-Friedy) を用いて厚生労働省の歯周病検診マニュアル 2015³⁾ に従い行った。唾液検査は洗口吐出液中のヘモグロビンを検出するペリオスクリーン (サンスター) を使用した。質問紙調査の内容は歯周病の自覚と症状であった。

C. 研究結果

1) 試飲と歯の酸蝕症との関わり

試飲を行う者は行わない者に対してザラツキを触知できる歯面の占める割合が有意に多かった。また、試飲の有無別にザラツキ感の分布を比較した結果、健全な根面の割

合は試飲を行う者の方が有意に低かった。

2) ワイン業務従事者と非業務従事者との比較

酸蝕様所見歯を 1 歯以上持つ者の割合について、ワイン製造労働者では 68 名 (86.1%) に所見がみられた。ワイン業務に従事していない朝日村の地域住民の場合、32 名 (49.2%) に所見がみられた。

1 人平均酸蝕様所見歯はワイン製造労働者で、4.6 歯であった。朝日村では 3.8 歯であった。

酸蝕様所見者と関連要因との関係を調べたところ、 χ^2 乗検定の結果、酸蝕所見者は性別、業務上のワインの試飲の有無、ワイン試飲従事年数において統計学的に有意な関連を認めた。

3) 口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法の開発研究

(1) 酸蝕症起因酸による Acid Challenge

4 種酸蝕症起因酸脱灰処理後の基準面に対する実験面 (APF 浸漬面) および対照面 (未浸漬面) 境界域における高低差プロファイルの結果より、乳酸はフッ化物歯面塗布を行った実験面と基準面の高低差が $15.49 \pm 2.01 \mu\text{m}$ であり、フッ化物歯面塗布を行わなかった対照面の $49.64 \pm 6.13 \mu\text{m}$ と比較して有意に減少していた ($p < 0.05$) (図 1,2)。リン酸の測定値は実験面で $1.23 \pm 0.97 \mu\text{m}$ 、対照面で $1.84 \pm 0.74 \mu\text{m}$ であり有意差は認めなかった ($p < 0.05$)。酢酸とクエン酸は似たプロファイルを示し、対照面の高低差と比較して実験面の高低差が約 1/2~1/3 ほどに減少した。酢酸の実験面は $12.40 \pm 1.44 \mu\text{m}$ 、対照面で $37.43 \pm 9.37 \mu\text{m}$ であり、クエン酸の実験面は $13.41 \pm 2.67 \mu\text{m}$ 、対照面で $34.10 \pm 16.08 \mu\text{m}$ であった。酢酸とクエ

ン酸において実験面と対照面には有意差が認められ、いずれも対照群が大きい結果であった。実験群では乳酸、酢酸、クエン酸の3種間に有意差は認められず、リン酸のみ他の3種酸よりも有意に小さい結果であった($p < 0.05$)。

CMR像の観察では4種全ての酸蝕症起因酸においてフッ化物歯面塗布により脱灰抑制が確認できた。リン酸とクエン酸では明確な高石灰化層は認められなかったが、乳酸と酢酸では歯質表面に高石灰化層を認めた。特に酢酸では典型的な表面下脱灰像とは異なり、表層から20-80 μm もの広い範囲に帯状の高石灰化像を認め、 ΔZ とLdの両方が実験群で最も大きく減少した。本研究における酸蝕症起因酸は0.1M, pH4.0の同濃度・同pHに調製されており、フッ化物歯面塗布後の象牙質耐酸性が酸の種類によって反応性が異なることが示唆された。CMR解析における ΔZ の結果では、4種のうち酢酸とクエン酸のミネラル喪失量が比較的大きいことが明らかとなった。酢酸はフッ化物歯面塗布によって ΔZ を対照面の約4分の1まで減少させることができたが、クエン酸は約2分の1までにとどまっていた。脱灰深度も酢酸における対照群と実験群の減少値と比較するとクエン酸の減少値は小さい結果であった。実験面は実質欠損が小さく高石灰化層も認められるが、クエン酸の実験面は実質欠損が全ての酸の中で最も大きく、高石灰化層も存在していない。

(2) 3D-IFRD 開発・フッ化物徐放量測定

試作型トレーは上顎歯顎模型に適合しアンダーカット域の設計による機械的維持が確保され、本体パーツとカバーパーツには長さ15mm×幅3mm×深さ0.5mmの溝が形成

されておりパーツを一体化させるとリザーバータンクが形成される。

タンクからは太さ0.5mm中空のフローパイプが各歯の歯頸部に開口するように形成され、タンク内のゲルが唾液によって希釈され崩壊する際に歯頸部にフッ化物イオンが送達されるように設計されている。トレー内部のリザーバータンク内には約200mgのフッ化物徐放ゲルを収納することができ、トレーをMilli-Q浸漬後に溶液中へのフッ化物イオン放出が認められた。

4) 潜水業務に関する調査

潜水業務中に何らかしらの口腔内症状が生じている者は、178名(46.5%)であった

潜水業務中に生じる口腔内症状としては歯の痛みが63名(16.4%)、歯がうずくが40名(10.3%)、歯がしみるが17名(4.4%)、歯肉の腫れが15名(3.9%)、歯肉の痛み22名(5.7%)、歯の圧迫感32名(8.4%)、顎の痛み64名(16.7%)、補綴物の脱離47名(12.3%)、その他10名(2.6%)であった。潜水業務中に口腔内症状が原因で潜水を中断した経験がある者は14名(3.7%)であった。

5) NDB データによる解析

(1)骨粗しょう症患者の抜歯状況の比較

性・年齢群別の前歯および臼歯年間平均抜歯数について、前歯の抜歯は、男性では全ての年齢群で骨粗鬆症患者の方が抜歯数は多かった一方、女性ではほぼ同様、もしくは骨粗鬆症患者の方が抜歯数は少なかった。また、臼歯でも同様の傾向を認めた。

性・年齢群別の年間平均前臼歯抜歯数の比較をすると男性では明らかな傾向を認めなかったが、女性では全ての年齢群で上気道炎患者に対し、骨粗鬆症患者の方が抜歯数

は少なかった。

(2)糖尿病外来患者の現在歯数と医科医療費との関連

糖尿病患者数は1,017,758名(男性627,838名:女性389,920名)であった。年齢は、50~54歳が90,898名(8.9%)、55~59歳が125,699名(12.4%)、60~64歳が197,875名(19.4%)、65~69歳が311,547名(30.6%)、70~74歳が291,739名(28.7%)であった。現在歯数は、709,225名(69.7%)が20歯以上であった一方、32,575名(3.2%)が1~4歯であった。

図に性・年齢・現在歯数別の年間医科医療費を示す。平均値では、50歳代では5~9歯の者で最も高い医科医療費を示した(50~54歳男性:529,395円、女性596,500円、55~59歳男性:505,480円、女性560,394円)。また、28歯以上の者では最も医科医療費は低かった(50~54歳男性:391,121円、女性:436,054円、55~59歳男性:408,006円、女性、415,430円)。この傾向は70~74歳男性でも認められた一方、60歳代、70歳代女性では現在歯数が多いほど医科医療費は低かった。

6) eラーニング教材の評価

eラーニング教材は検診の流れを妨げることなく、待ち時間に合わせて一人5分程度で実施することができた。また、タブレットの使い方についても、単に「ここをタッチして初めてください」といったような簡単な説明で、すべての受診者が取り扱いが取り扱うことができた。

歯科検診を受診した72名の全員がeラーニング使用し、その後の調査紙による使用感等の回答が得られたのは48名(回収率66.7%)であった。

実際に使用に閲覧した項目は、「あなたに合った歯ブラシを選びます」で、72.9%の人が閲覧した。次いで、セルフケアの情報をQアンドA方式で楽しみながら得られるように作られた。「お口の健康に関する10の質問」で、66.7%の者が閲覧したと回答した。

一方で、動画を閲覧したのは14.6%で、動画の閲覧率は低かった。

利用して感じた点については、「楽しく利用することができた」と回答したのが、50.0%で最も多く、次に多かったのは「新たにお口の健康に関する知識が得られた」であり、39.6%であるなど、肯定的な感想が大部分を占めた。「得られた知識を日常生活に取り入れてみようと思った(37.5%)」、「生活習慣を変えてみようと思った(12.5%)」といったような、行動変容につながるような回答も得られた。

7) 歯周疾患の検査方法

唾液検査で陽性と判定された者は男性59名(68.6%)、女性9名(50.0%)であり、全体では104名(65.4%)であった。

唾液検査結果と各指標との関連について、唾液検査と質問紙調査の比較では、歯周病の自覚との一致度(以下 κ 値)が0.05、歯磨き時の歯肉出血の自覚との κ 値が0.12、歯肉の腫れの時価との κ 値が0.05であり、歯周病の自覚と歯肉の腫れで有意な差が認められた。唾液検査と口腔内検診の比較では歯肉出血との κ 値が0.03、歯周ポケットとの κ 値が0.14、歯石の付着との κ 値が0.12、検診結果判定との κ 値が0.03であり、歯石の付着において有意な差が認められた。

歯周病検診結果判定と各指標について感度

(要精密検査者が指標によって見逃されず陽性と判定されたか)は歯石の付着が 0.84 と最も高く、唾液検査と歯磨き時の歯肉出血の自覚が 0.71、歯周病の自覚が 0.63 と続いた。特異度 (異常なし、要指導者が指標によって正しく陰性と判定されたか)は歯肉の腫れの自覚が 0.83 と最も高く、歯周病の自覚が 0.67、歯磨き時の歯肉出血の自覚が 0.48、唾液検査 0.48、歯石の付着 0.14 と続いた。陽性反応的中度(指標が陽性だった者が要精密検査者だったか)は歯肉の腫れの自覚が 0.77 と最も高く、歯周病の自覚 0.74、歯磨き時の歯肉出血の自覚が 0.67、唾液検査 0.65、歯石の付着 0.59 と続いた。

D. 考察

1) 試飲と歯の酸蝕症との関わり

本調査では就労時に試飲を行う者の口腔内状態を把握するために、口腔内診査を行った。対象者と同年代の齲蝕罹患状態は、平成 28 年歯科疾患実態調査によると DMFT 指数は 12.1 (35~44 歳)、DMF 者率は 99.2% (40~44 歳) であり、本調査の対象者の DMFT 指数 11.0 や DMF 者率 94.6% は歯科疾患実態調査の結果と同様の値であった。次に、口腔内診査の結果を就労時の試飲の有無別に比較をした結果、歯冠部および根面とも齲蝕罹患状態に違いは認められなかった。一方、酸蝕の状態を診査するために歯冠および根面をザラツキなし (健全と仮定)、滑沢およびザラツキありの 3 基準を設定してエクスプローラーによる触診を行った結果、歯冠部および根面とも就労時に試飲・試食を行う者の方が行わない者よりもザラツキ感が触知できる歯面や滑沢な根面の占める割合が有意に高いことが分かった。

本調査の結果から、試飲の影響によって歯根表面に現れた変化を視診や触診によって診査できる可能性が示唆された。

2) ワイン業務従事者及び非業務従事者の調査

今回の調査において対照群としてワイン製造地域の一般住民を設定し比較したところ、ワイン工場労働者は酸蝕所見者率、1 人平均酸蝕所見歯数において対照群より高い値を示した。また酸蝕所見者の割合は男性、業務上のワインの試飲あり、ワイン試飲従事年数 10 年以上の者に多く認められ、有意な関連を示した。これは業務上のワイン試飲が軽度の歯牙酸蝕症を引き起こしている可能性を示している。

今後、本研究においては日常の生活行動を含めた多要因分析を行っていくとともに、更なる調査が必要であると思われる。

3) 口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法の開発研究

(1) 酸蝕症起因酸による Acid Challenge

今回の結果から、他の酸蝕症起因酸と比較してクエン酸による酸蝕はフッ化物歯面塗布により抑制することが困難であることを示唆している。クエン酸は、エナメル質または象牙質のカルシウムと結合できるキレート剤として作用するため、不飽和度を高め、脱灰を促進すると報告されている。本研究においてクエン酸の対照群の ΔZ が 4 種のうちで最大であった結果は、クエン酸のカルシウムキレート能により脱灰時にカルシウムイオンがトラップされ歯質から脱灰溶液中に拡散したためと考えられる。また、象牙質表層付近のカルシウムイオンがトラップされることで他の酸と比較して十分な CaF_2 の生成ができず、CMR 画像のク

エン酸実験面における高石灰化層の欠如が起こっている可能性も考えられる。

(2) 3D-IFRD 開発・フッ化物徐放量測定

今回試作した装置は、酸蝕リスクのある労働環境における運用方法として勤務時間の初めにゲルをトレーに充填して口腔内にセットし、勤務後はトレーを除去・洗浄して保管し運用するなどが想定できる。本装置は設計に自由度が高いため義歯や矯正装置の内部にも設計可能な大きさであり、顎骨疾患オペ後の顎間固定時における口腔内や介護施設など頻回の口腔ケアが困難な現場の患者口腔内など労働現場以外でも効果を発揮できると考えられる。またゲル成分の変更により、口腔乾燥症や粘膜疾患への転用も可能である。本研究により酸蝕症に限らず患者一人ひとりの口腔と症状に合わせた予防歯科医療の実現が期待できる。

4) 潜水業務に関する調査

本研究の結果、仕事としての潜水作業中に歯の痛みを感じた経験がある者は 16.4%であった。潜水士における潜水中の歯の痛みは潜水中の無能力化やめまいなど命に関わる潜水の安全を脅かす可能性があると考えられており、潜水士は一般的な労働者より口腔内の各症状について特別な配慮が必要である。David McDらはレジャーで潜水を行う者と職業潜水士の集団で歯の痛みを 11.4%と報告している。また Wadha Al-Hajriらは軍人とダイビングスクール生の集団では 17.3%であったとしている。日本においても海上自衛隊の潜水士の集団で 15.8%⁷⁾と報告しており、本集団における発生率も過去の研究と類似していた。潜水士に定期的な検診を進めている報告もあり、今後は定期的な歯科検診と潜水中の

口腔内症状との関連を明らかにするためにもさらに継続的な調査が必要であると思われる。

5) NDB データによる解析

(1)骨粗しょう症患者の抜歯状況の比較

粗鬆症患者の治療等に用いられる BP 製剤は、顎骨壊死との関連が報告されていることから、抜歯を含めた侵襲的歯科治療には注意が必要であることが報告されている。本研究の結果、女性の骨粗鬆症患者では、抜歯が避けられている可能性が示唆された。レセプトから得られている情報であるという制約上、BP 製剤の種類や罹患期間、現在歯数等の交絡因子が調整されていない点など制約はあるものの、骨粗鬆症患者における抜歯の状況が明らかとなった。

(2)糖尿病外来患者の現在歯数と医科医療費との関連

本研究の結果、糖尿病患者では現在歯数の違いにより、医科医療費が異なることが明らかとなった。レセプトから得られている情報であるという制約上、他の疾病の存在の有無や糖尿病の重症度などといった交絡因子は調整されていない点や、健常者がデータベースに存在しないため、適切な対照群を設定することが困難であるという制約はあるものの、糖尿病患者においても、現在歯数の違いが医科医療費と関連している可能性が示された。

6) eラーニング教材の評価

近年、健康な口腔状態の維持は全身の健康や QOL の向上に寄与することが、明らかになってきている。職域における口腔疾患の発症の予防には、職域の作業方法や作業環境だけでなく、日常の生活習慣へのアプローチも不可欠である。しかしながら、職域

において、歯科保健指導のためだけに、作用を中断して、保健活動を実施することは、困難なことが多い。今回行った保健指導は、一般検診時に合わせて行うことで、受診者の時間的負担を最小限にすることができた。さらに、今回は、あらかじめ教材をインストールしたタブレット PC を用いたが、本教材はインターネットを利用することで、自分の時間に合わせて利用することも可能である。また、インターネット環境がない場合には職域の急速スペースなどに、端末を設置する方法なども考えられ、多様な応用手段に対応ができると考えられた。

操作についても、普段、パソコンを取り扱ったことがない人でも、最初にタッチパネルの操作方法を説明するだけで、すべての受診者が e ラーニング教材を取り扱うことができた。今後は、音声による操作説明などを入れることで、さらに使いやすくなると考えられた。

最も多くの人が開覧したコンテンツは、「お口の健康に関する 10 の質問」であり、次いで「あなたにあった歯ブラシを選びます」であったが、こちらは Q アンド A 方式をとっており、ただ、一方向で、情報を提供するだけでなく、参加型の情報提供にすることが重要であると考えられた。

利用後の使用感は、「得られた知識を日常生活に取り入れてみようと思った」、「生活習慣を変えてみようと思った」などといったような行動変容につながる回答があり、e ラーニング教材の有効性が示唆された。

7) 歯周疾患の検査方法

唾液検査は臨床や集団歯科保健指導において、その簡便さからカリエスリスク判定や歯周疾患のスクリーニング検査として広く

知られており、その実用性は疑う余地はないが、本調査では対象者の 65.4% の者が唾液検査陽性となった。その陽性人数の多さから唾液検査単独で事後措置を決定する事は困難な可能性ある。

質問紙調査は安価であり、事業所で行うことへの導入のハードルは低い。しかしながら、問診アンケートは自覚症状を識別する手法なので、スクリーニングの目的であり「無自覚の疾病異常または欠陥」を識別することはできないとの報告もある。本調査における歯周ポケット測定は歯周病検診に準じる代表歯法ではある、歯科医師の行うポケット測定は歯周病の確定診断にも用いられるものである為に確実性は高い、しかしながらその必要とする人的資源、場所、コスト共に最も高くまた、歯科医院で定期管理している維持期の歯周ポケットを判定できない。スクリーニング検査を目的とする以上、重篤な者を歯科医院における精密検査の対象とする必要がある。複数の歯周病スクリーニングの結果を判定し、総合的な観点から事後措置を判断し提案する事が、労働者の健康と無駄のない歯科医療につながると考えられる。今後も事業所における各歯周病スクリーニング検査手法の実現性、有効性調査が必要であると思われる。

E. 結論

ワイナリーで業務に従事する者の場合、未従事者に比較して、酸蝕様所見を呈する場合が多く見受けられ、試飲の従事年数が長い者で酸蝕様症状が多く発現しており、業務上のワイン試飲が軽度の歯牙酸蝕症を引き起こしている可能性を示した。また、大手乳飲料メーカーの調査から、試飲の有無と歯の表面及び根面のザラツキ感や滑沢

感とに関連があることが判明した。

なお、従来のフッ化物歯面塗布による症予防の場合、クエン酸などのキレート酸に効果が不十分であることが示唆された。酸蝕症のリスクのある労働環境で可能な予防法として 3D プリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置の応用が期待された。

潜水業務に従事している者の場合、潜水業務中になんらかしらの口腔内症状等が発現するケースがほぼ半数近くおり、業務中に潜水を中断したものが散見され、今後、何らかの対応が必要であると考えられた。

さらに、糖尿病外来患者において、現在歯数の違いにより歯科医療費は異なり、NDBを用いた研究から歯数が多いほど歯科医療費は少ないことが明らかとなった。

改良を行った e ラーニング教材について、有効であることが示唆された。

このほか、事業所で行う歯科健診での唾液検査について、単独での使用には限界があり、他の方法との適切な組み合わせが現段階では妥当であることが示唆された。

F 健康危機情報

特に観察されるものは、認められなかった。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Yuki Onose, Seitaro Suzuki, Koichi.Yoshino, Yoichi.Ishizuka, Ryoichi Sato, Hideyuki Kamijo, Naoki Sugihara, Relationship between oral symptoms during diving work and preventative dental visits in Japanese male occupational divers, *Industrial Health*, In press.

2. 学会発表

1. 小野瀬祐紀、鈴木誠太郎、上條英之、杉原直樹、男性職業ダイバーにおける潜水作業中の口腔内症状と予防的歯科受診との関係、第 78 回公衆衛生学会総会、日本公衆衛生雑誌、66(8):pp89

2. 鈴木誠太郎、吉野 浩一、高柳篤史、石塚洋一、佐藤涼一、小野瀬祐紀、上條英之、杉原直樹、西岡祐一、野田龍也、今村知明、レセプト情報・特定健診等情報データベース(NDB)を用いた骨粗鬆症患者と上気道炎患者の抜歯状況について、第 68 回口腔衛生学会・総会、口腔衛生学会雑誌、69:pp193

3. 佐藤涼一、小高研人、佐古亮、松永智、後藤多津子、古澤成博、杉原直樹、3D プリンタ成型による口腔内フッ化物徐放装置の開発、第 307 回東京歯科大学学会例会、令和元年 6 月 1 日、東京都、2019

4. 江口貴子、佐藤涼一、見明康雄、杉原直樹、酸蝕症起因酸によるフッ化物歯面塗布後象牙質の耐酸性比較、第 14 回日本歯科衛生学会、令和元年 9 月 14-16 日、愛知県、2019

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
該当なし
2. 実用新案登録
該当なし
3. その他
該当なし

労災疾病臨床研究事業費補助金

分担研究報告書

業務上のワイン試飲と歯の酸蝕様所見に関する調査

分担研究者 吉野 浩一 東京歯科大学衛生学講座客員准教授
研究協力者 小野瀬 祐紀 東京歯科大学衛生学講座大学院

研究要旨：我々は業務上の試飲試食と口腔疾患との研究のなかで、ワイン製造業労働者の業務上の試飲と歯の酸蝕様所見との関連を報告した。これまでの研究では対照群の設定が難しく、我が国の労働安全衛生法における歯科医師による特殊歯科健診の対象となっていない食品製造業労働者を対象として比較研究を行ってきた。そこで、本研究では労働環境由来の疾患であるか明らかにするために、業務上の試飲試食を行っていない一般集団との比較を試み、ワイン製造業の労働者と一般集団の歯の酸蝕症の有病者率と酸蝕様所見歯数を明らかにし、労働環境由来の歯の酸蝕症の要因を検討することを目的とした。調査は2018年6月から2019年9月にかけて、山梨および長野のワイン製造企業8社の労働者と長野県朝日村の住民158名を対象に口腔内診査および質問紙調査を実施した。最終的に144名を解析対象とした。業務上のワイン試飲平均従事年数はワイン製造労働者では7.8年であり、朝日村住人でワイン製造に従事していた被検者はいなかった。酸蝕所見歯を1歯以上持つ者の割合はワイン製造労働者で86.1%、朝日村では49.2%であった。1人平均酸蝕所見歯はワイン製造労働者で4.6歯、朝日村では3.8歯であった。 χ^2 乗検定の結果、酸蝕所見者は性別、業務上のワインの試飲の有無、ワイン試飲従事年数において有意な関連を認めた。今後、労働環境、摂食行動と酸蝕所見の進行との関連を明らかにするためにコホート調査などの縦断調査が必要であると思われる。

A. 研究目的

我々は業務上の試飲試食と口腔疾患との研究のなかで、ワイン製造業労働者の業務上の試飲と歯の酸蝕所見との関連を報告した。これまで対照群の設定が難しく、我が国の労働安全衛生法における歯科医師による特殊歯科健診の対象となっていない食品製造業労働者と比較研究を行ってきた。そこで本研究では労働環境由来の疾患であるか明

らかにするために、業務上の試飲試食を行っていない一般集団との比較を試み、ワイン製造業の労働者と一般集団の歯の酸蝕症の有病者率と酸蝕様所見歯数を明らかにし、労働環境由来の歯の酸蝕症の要因を検討することを目的とした。

B. 研究方法

2018年6月から2019年9月にかけて、山

梨および長野のワイン製造企業 8 社の労働者と長野県朝日村の住民 158 名を対象に口腔内診査および質問紙調査を実施した。最終的に質問紙に欠損値があった者を除いた 144 名を解析対象とした。口腔内診査は 1 名の歯科医師が行い、酸蝕様所見歯を歯種別に記録した。酸蝕様所見歯は、明らかにブラキシズムが原因であると思われる臼歯部のファセット及びアブフラクションが原因と思われる歯頸部の角ばったくさび状欠損を除いた Tooth wear 歯を酸蝕様所見歯と定義した。質問紙調査の内容はワインの試飲状況および日常における酸性食品の摂取であった。統計解析ソフトは SAS®University Edition(Release:3.6) を使用し、解析手法は有意水準を 0.05 とし、 χ^2 乗検定もしくは Fisher の正確検定を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は東京歯科大学倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号 806,806-2,908)。

C. 結果

被検者は 20~77 歳までの男性 81 名、女性 63 名で全体では 144 名であった。そのうちワイン製造労働者は、男性 57 名、女性 22 名、合計 79 名(平均年齢 43.4 歳)であり、朝日村住人は男性 24 名女性 41 名の合計 65 名(平均年齢 49.4 歳)であった。

表 1 に業務上のワイン試飲平均従事年数を示す。ワイン製造労働者の男性では、20 代 2.8 年、30 代 4.6 年、40 代 9.8 年、50 代 14.3 年、60 代 22.3 年、70 代 30.0 年であり、男性全体では 9.1 年であった。女性では、20 代 0 年、30 代 1.0 年、40 代 6.7

年、50 代 5.0 年、60 代 10.0 年であり、女性全体では 4.5 年であった。男女合計は、7.8 年であった。朝日村住人でワイン製造に従事していた被検者はいなかった。

表 2 に酸蝕様所見歯を 1 歯以上持つ者の割合を示す。ワイン製造労働者では男性 20 代 5 名(83.3%)、30 代 18 名(81.8%)、40 代 12 名(92.3%)、50 代 11 名(100%)、60 代 4 名(100%)、70 代 1 名(100%)であり、男性全体では 68 名(86.1%)あった。女性では 20 代 1 名(100%)、30 代 4 名(66.7%)、40 代 5 名(71.4%)、50 代 6 名(85.7%)、60 代 1 名(100%)であり、女性全体では 17 名(77.3%)であった。男女合計は 68 名(86.1%)に所見がみられた。朝日村では男性 20 代 1 名(33.3%)、30 代 4 名(57.1%)、40 代 1 名(100%)、50 代 4 名(50.0%)、60 代 2 名(66.7%)、70 代 2 名(100%)であり、男性全体では 14 名(58.3%)あった。女性では 20 代 0 名(0.0%)、30 代 3 名(27.3%)、40 代 2 名(40.0%)、50 代 5 名(50.0%)、60 代 6 名(50.0%)であり、70 代 2 名(100%)、女性全体では 18 名(43.9%)であった。男女合計は 32 名(49.2%)に所見がみられた。1 人平均酸蝕所見歯はワイン製造労働者で、男性 20 代 5.3 歯、30 代 3.8 歯、40 代 5.0 歯、50 代 5.8 歯、60 代 8.0 歯、70 代 9.0 歯であり、男性全体では 5.0 歯であった。女性では 20 代 1.0 歯、30 代 2.3 歯、40 代 4.7 歯、50 代 3.9 歯、60 代 6.0 歯であり、女性全体では 3.7 歯であった。男女合計は 4.6 歯であった。朝日村では男性 20 代 4.0 歯、30 代 4.6 歯、40 代 1.0 歯、50 代 5.5 歯、60 代 7.0 歯、70 代 9.5 歯であり、男性全体では 5.4 歯であった。女性では 20 代 0.0 歯、30 代 2.2 歯、40 代 3.8 歯、50 代 2.6 歯、60 代 2.9 歯、70 代

7.5 歯であり、女性全体では 2.9 歯であった。男女合計は 3.8 歯であった。

表 3 に酸蝕様所見者と関連要因との関係を示す。 χ^2 乗検定の結果、酸蝕所見者は性別、業務上のワインの試飲の有無、ワイン試飲従事年数において統計学的に有意な関連を認めた。

D. 考察

我々の過去の研究で食品工場労働者と比較してワイン工場労働者の酸蝕様所見歯の発現リスクが高いことを報告した¹⁾。本調査において対照群としてワイン製造地域の一般住民を設定し比較したところ、ワイン工場労働者は酸蝕様所見者率、1 人平均酸蝕様所見歯数において対照群より高い値を示した。また酸蝕様所見者の割合は男性、業務上のワインの試飲あり、ワイン試飲従事年数 10 年以上の者に多く認められ、有意な関連を示した。これは業務上のワイン試飲が軽度の歯牙酸蝕症を引き起こしている可能性を示している。しかしながら有意な関連は認めなかったものの、日常的な酸性食品の摂取者は 90%を超えている。本研究においては詳細な日常生活における歯に対する酸の曝露を考慮できなかった為、日常の摂食行動が酸蝕を増加もしくは、助長していることも考えられる。今後、労働環境、摂食行動と酸蝕所見の進行との関連を明らかにするための多要因分析と更なる調査が必要であると思われる。

E. 文献

1) 労災疾病臨床研究事業補助金 歯科疾患・歯科保健サービス等と就労環境との関わりに関する研究 平成 30 年度労災疾

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表

無し

2. 学会発表

第 93 回日本産業衛生学会発表予定

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無し

2. 実用新案登録

無し

3. その他

無し

表1 業務上のワイン試飲平均従事年数

			平均従事年数 (年)	ワイン試飲者 (人)	労働者数 (人)
ワイン工場	男性	20歳代	2.8	5	6
		30歳代	4.6	19	22
		40歳代	9.8	10	13
		50歳代	14.3	9	11
		60歳代	22.3	2	4
		70歳代	30.0	1	1
	女性	20歳代	0.0	0	1
		30歳代	1.0	3	6
		40歳代	6.7	6	7
		50歳代	5.0	4	7
		60歳代	10.0	1	1
		総計		7.8	60

表 2 酸蝕様所見の割合

			被験者 (人)	酸蝕所見者 (人)	酸蝕所見者率 (%)	1人平均 酸蝕所見歯(歯)
ワイン工場	男性	20歳代	6	5	83.3	5.3
		30歳代	22	18	81.8	3.8
		40歳代	13	12	92.3	5.0
		50歳代	11	11	100	5.8
		60歳代	4	4	100	8.0
		70歳代	1	1	100	9.0
	女性	20歳代	1	1	100	1.0
		30歳代	6	4	66.7	2.3
		40歳代	7	5	71.4	4.7
		50歳代	7	6	85.7	3.9
		60歳代	1	1	100	6.0
		総計		79	68	86.1
朝日村	男性	20歳代	3	1	33.3	4.0
		30歳代	7	4	57.1	4.6
		40歳代	1	1	100	1.0
		50歳代	8	4	50.0	5.5
		60歳代	3	2	66.7	7.0
		70歳代	2	2	100	9.5
		女性	20歳代	1	0	0
	30歳代	11	3	27.3	2.2	
	40歳代	5	2	40.0	3.8	
	50歳代	10	5	50.0	2.6	
	60歳代	12	6	50.0	2.9	
	70歳代	2	2	100	7.5	
	総計		65	32	49.2	3.8

表3 酸蝕様所見者と関連要因との関係

要因	カテゴリー	人数	非酸蝕所見者		酸蝕所見者		p値
			N	(%)	N	(%)	
性別	男性	81	16	(19.8)	65	(80.2)	0.001
	女性	63	28	(44.4)	35	(55.6)	
年齢	40歳未満	57	21	(36.8)	36	(63.2)	0.185
	40歳以上	87	23	(26.4)	64	(73.6)	
DMF歯数	13歯未満	69	22	(31.9)	47	(68.1)	0.740
	13歯以上	75	22	(29.3)	53	(70.7)	
業務上のワインの試飲	なし	84	34	(40.5)	50	(59.5)	0.002
	あり	60	10	(16.7)	50	(83.3)	
ワイン試飲従事年数	10年未満	117	42	(35.9)	75	(64.1)	0.004
	10年以上	27	2	(7.4)	25	(92.6)	
日常的な酸性食品の摂取※	なし	14	5	(35.7)	9	(64.3)	0.766※2
	あり	130	39	(30.0)	91	(70.0)	

※1 月に1回以上のビタミンCサプリ、果物、お酢、クエン酸、酸性飲料などの摂取

※2 Fisher の正確検定

労災疾病臨床研究事業費補助金

分担研究報告書

早期酸蝕症の新しい診査方法の検討

分担研究者 三宅達郎 大阪歯科大学口腔衛生学講座 主任教授

協力研究者 土居貴士 大阪歯科大学口腔衛生学講座 講師

研究要旨

就労時に試食・試飲を行う者の口腔内状態を把握するとともに、歯の酸蝕症の初期症状を視診または触診によって検出・評価する方法を検討する目的で、某食品企業の工場で就労する者 24 名（平均年齢 43.0±8.9 歳）を対象に歯科検診を行った。対象者の中で就労時に試飲を行わない者は 8 名、行う者は 16 名でそれぞれの口腔内診査の結果を比較した結果、歯冠部および根面とも齲蝕罹患状態に違いは認められなかった。一方、歯の表面を触診した結果、歯冠部および根面とも、ザラツキ感が触知できる歯面の占める割合が有意に高かった ($p<0.001$)。

以上の結果から、試飲の有無と根面のザラツキ感や滑沢感とに関連があることがわかった。今後、歯の酸蝕症の初期症状の指標として、根面のザラツキ感や滑沢感を触診することが有用であるかどうか検討していく予定である。

A. 研究目的

我が国では労働安全衛生法施行令第 22 条で定める塩酸、硝酸、硫酸、亜硫酸、弗化水素、黄りんその他歯又はその支持組織に有害な物のガス、蒸気又は粉じんを発散する環境下で就労する労働者に対しての歯科検診を 6 か月間隔で行うことを義務付けている。この歯科検診を行う背景には、就労時に使用する酸によってエナメル質の主成分である無機質が溶解することによって生じる「歯の酸蝕症」(Enamel erosion) の管理を行うことであり、エナメル質の白濁から歯冠の崩壊に至るまでの進行度合いに沿った診査・検出基準が定められている。近年では職場環境が改善され、重度な歯の酸蝕症の報告例がほとんどない。しかし、初

期症状のものは多く存在すると考えられるが、職域における歯の酸蝕症の初期症状を検出・評価する方法は未だ確立されていない。一方、近年では歯の酸蝕症は酸性食品を頻回に摂取することによって発生するものも問題となってきているが、職域における酸性食品の製造過程において試食や試飲を行う者に対する歯科検診が義務付けられていない。そこで、本調査では就労時に試飲を行う者の口腔内状態を把握するとともに、歯の酸蝕症の初期症状を視診または触診によって検出・評価する方法を検討する目的で歯科検診を行った。

B. 研究方法

2019 年 8 月 28 日に某食品企業の福岡工場

の労働者で本研究について同意を得られた24名（平均年齢 43.0 ± 8.9 歳）を対象に口腔内診査を行った。診査項目は職種や年齢等のアンケート調査、露出根面の有無、歯冠部と根面の齶蝕罹患状況および表面のザラツキ感についてである。なお、根面齶蝕の診査は ICDAS の基準で行い、また、表面のザラツキ感は、エクスプローラーによる触診を行い、ザラツキなし（健全と仮定）・滑沢・ザラツキありの3段階で評価を行った。

（倫理面への配慮）

本調査は東京歯科大学の倫理委員会の承認を得て実施し、研究の主旨について文書等で説明した後、書面にて同意を得た。また、診査結果は連結不可能匿名化して保存および解析を行った。

C. 研究結果

1. 対象者について

対象者24名のうち、就労時に試食・試飲を行わない者は8名（平均年齢 47.3 ± 8.5 歳）、試食・試飲を行うものは16名（平均年齢 40.9 ± 8.7 歳）であった。図1に試飲を行う者の試飲歴の分布状況を示す。また、平均試食・試飲歴は 11.4 ± 9.2 年であった。

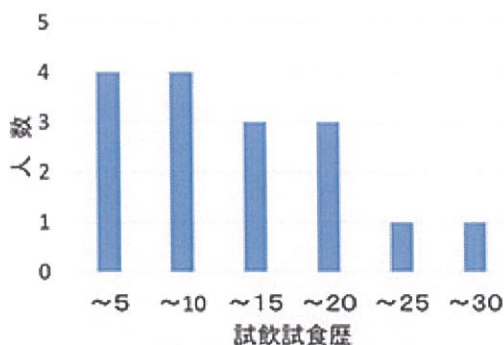


図1. 試飲・試食する者の試飲歴

2. 露出根面の有無について

対象者の中で露出根面を有する者は21名で一人平均露出根面数は 10.0 ± 7.9 面であった。露出根面の分布状況を図2に示す。露出根面が5歯面以下の者が9名と最も多く、また、露出根面を有する21名の中で試飲を行わない者は8名（平均年齢 47.3 ± 8.5 歳、一人平均露出根面数: 15.6 ± 9.0 歯面）、試飲を行う者は13名（平均年齢 40.9 ± 8.6 歳、一人平均露出根面数: 6.6 ± 5.0 歯面）であった。

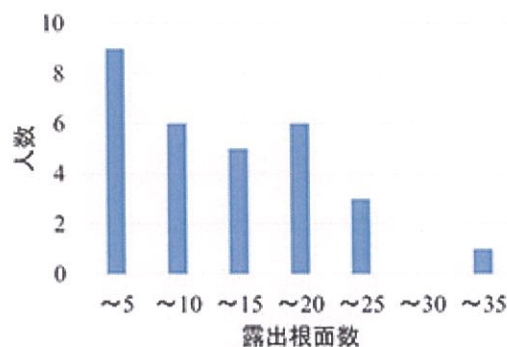


図2. 露出根面の分布

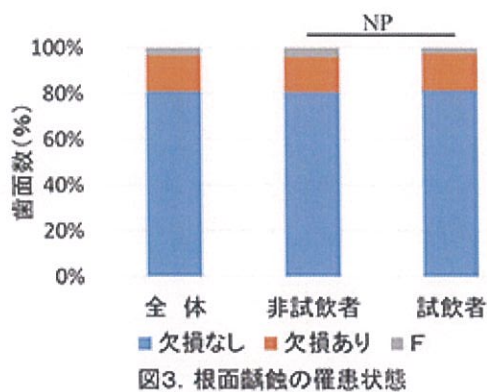
3. 歯冠部齶蝕の罹患状況について

対象者の DMFT 指数（一人平均齶蝕経験歯数）は 11.3 ± 6.3 、DMFS 指数（一人平均齶蝕平均歯面数）は 32.0 ± 22.9 であった。また、DMF 者率（齶蝕経験者率）は 95.8%、DMF 歯率（齶蝕経験歯率）は 40.5%、DMF 歯面率（齶蝕経験歯面率）は 25.7% であった。次に、就労時に試飲を行わない者（8名）の齶蝕罹患状況では DMFT 指数: 12.3 ± 5.5 、DMFS 指数: 10.3 ± 5.5 、DMF 者率: 100%、DMF 歯率: 43.8%、DMF 歯面率: 30.1% であった。一方、試飲を行う者（16名）では、DMFT 指数: 10.9 ± 6.7 、DMFS 指数: 10.9 ± 6.7 、DMF 者率: 93.8%、DMF 歯率: 38.8%、DMF 歯面率: 23.6% で、試飲の有無で齶蝕罹患状況に差は認められな

かった。

4. 根面齲蝕の罹患状況について

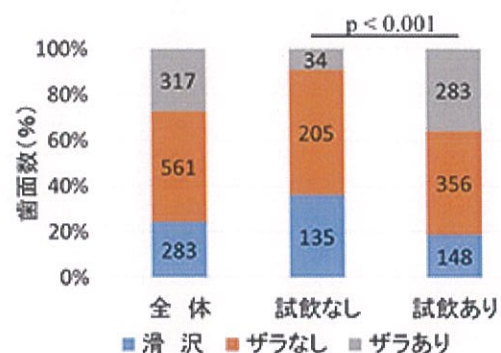
根面の露出が認められた 21 名を対象に行った根面齲蝕の診査結果を図 3 に示す。露出が認められた 211 根面の中で健全な根面は 171 歯面 (81.0%)、深さ 0.5mm 以上の欠損が認められた根面 (根面齲蝕) は 33 歯面 (15.6%) で 7 歯面 (3.3%) には修復物が認められた。また 21 名の中で、就労時に試飲を行わない 8 名で 125 歯面の露出歯根が認められ、健全な根面は 101 歯面 (80.8%)、根面齲蝕は 19 歯面 (15.2%) で 5 歯面 (4.0%) に修復物が認められた。一方、就労時に試飲を行う 13 名では 86 歯面の露出根面が認められ、70 歯面 (81.4%) が健全で、根面齲蝕は 14 歯面 (16.3%)、修復物が 2 歯面 (2.3%) であり、終業時の試食の有無によって露出根面の状態に違いは認められなかった。



5. 歯冠部のザラツキ感について

歯冠部の触診結果を図 4 に示す。喪失歯や修復歯面を除く 1161 歯面を対象に触診を行い、561 歯面 (48.3%) にはザラツキ感や滑沢感

(24.4%) は滑沢、317 面 (27.3%) にザラツキ感が触知された。また、就労時の試食・試飲者別に比較した結果、試飲を行わない 8 名では 374 歯面が対象歯面となり、205 面 (54.8%) は健全、135 面 (36.1%) は滑沢、34 面 (9.1%) にザラツキ感が触知された。一方、試飲を行う者 16 名では対象歯面の 787 面の中で健全な歯面は 356 面 (45.2%)、滑沢は 148 面 (18.8%)、ザラツキ感が認められたのは 283 面 (36.0%) で、試飲を行う者は行わない者に対してザラツキを触知できる歯面の占める割合が有意に多いことが分かった。



6. 根面のザラツキ感について

根面の露出が認められた 21 名を対象に、根面の触診を行った結果を図 5 に示す。診査の対象となった歯面は 204 歯面であった。対象歯面の中で 62 歯面 (30.4%) は健全、80 歯面 (39.2%) は滑沢、62 歯面 (30.4%) にザラツキ感を触知された。

試飲を行わない 8 名では 120 歯面が対象となり、健全な歯面は 39 歯面 (32.5%)、滑沢な歯面は 58 歯面 (48.3%)、ザラツキ感が触知できた歯面は 23 歯面 (19.2%) であった。一方、試飲を行っている 13 名では 84 歯面が対象となり、23 歯面 (27.4%) が

健全、22 歯面 (26.2%) が滑沢、39 歯面 (46.4%) はザラツキ感が触知できた。試飲の有無別にザラツキ感の分布を比較した結果、健全な根面の割合は試飲を行うの方が有意に低かった ($p < 0.001$)。

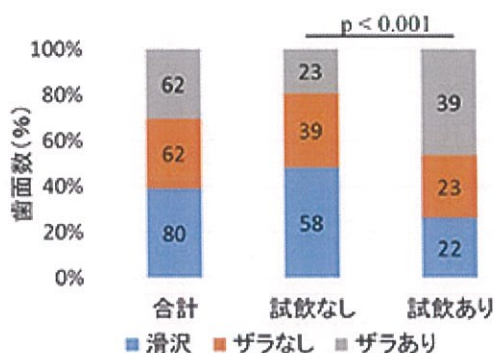


図5. 歯根部のザラツキ感の触診結果

D. 考察

本調査では就労時に試飲を行う者の口腔内状態を把握するために、口腔内診査を行った。対象者と同年代の齲蝕罹患状態は、平成 28 年歯科疾患実態調査によると DMFT 指数は 12.1 (35~44 歳)、DMF 者率は 99.2% (40~44 歳) であり、本調査の対象者の DMFT 指数 11.0 や DMF 者率 94.6% は歯科疾患実態調査の結果と同様の値であった。次に、口腔内診査の結果を就労時の試飲の有無別に比較をした結果、歯冠部および根面とも齲蝕罹患状態に違いは認められなかった。一方、酸蝕の状態を診査するために歯冠および根面をザラツキなし (健全と仮定)、滑沢およびザラツキありの 3 基準を設定してエクスプローラーによる触診を行った結果、歯冠部および根面とも就労時に試飲・試食を行うの方が行わない者よりもザラツキ感が触知できる歯面や滑沢な根面の占める割合が有意に高いことが分かった。本調査の結果から、試飲の影響によって歯根表面に現れた変化を視診や触診

によって診査できる可能性が示唆された。

E. 結論

就労時に酸性食品の試飲を行うことによって歯に生じる影響を診査する方法を検討するために、食品企業の工場の労働者を対象に診査を行った結果、試飲の有無と根面の齲蝕経験の状態、ザラツキ感や滑沢感とに関連性があることがわかった。今後、試飲歴が根面の触診結果に及ぼす影響等を検討するとともに、歯の酸蝕症の初期症状の指標としての根面のザラツキ感や滑沢感の有用性について、対象者の口腔内の状態や就労環境等について経年的に観察する必要があると考えている。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1 論文発表

なし

2 学会発表 (発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

口腔衛生学会雑誌 69 巻増刊号・199 頁・2019 年

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

労災疾病臨床研究事業費補助金

分担研究報告書

高気圧環境下での労働に従事する職業潜水士に関する調査

研究協力者 小野瀬 祐紀 東京歯科大学衛生学講座大学院

分担研究者 杉原 直樹 東京歯科大学衛生学講座主任教授

研究要旨：潜水環境は人体に様々な影響を与えることが知られている。1つの原因としては水圧により高圧下の環境に長時間晒される事が挙げられる。その為、高圧下の労働環境については労働安全衛生法にて定められている医師による特殊健康診断の対象となっている。歯科においても潜水環境は気圧性歯痛、補綴物の脱離、顎関節症の発症が報告され、一部の国と地域では既に歯科検診の対象となっているものの、日本を含む多くの国では歯科検診の対象とはなっていない。今回我々は職業潜水士の労働環境と潜水業務中に感じる各口腔内症状の実態を明らかにすることを目的とした。2019年の2～5月に日本潜水協会の会員となっている160の施設と215人の個人に自記式の質問紙調査を実施し、最終的に同意を得られた383人を解析した。質問紙調査は潜水作業環境、歯科口腔保健行動に関する質問を行った。質問紙調査より被検者は18～79歳までの男性380名、女性3名で全体では383名あった。潜水業務中に生じる口腔内症状としては歯の痛みが63名(16.4%)、歯がうずくが40名(10.3%)、歯がしみるが17名(4.4%)、歯肉の腫れが15名(3.9%)、歯肉の痛み22名(5.7%)、歯の圧迫感32名(8.4%)、顎の痛み64名(16.7%)、補綴物の脱離47名(12.3%)、その他10名(2.6%)であった。潜水業務中に生じる口腔内症状が1つ以上あった者は10代1名(100.0%)、20代22名(35.5%)、30代31名(41.9%)、40代57名(54.3%)、50代48名(57.1%)、60代15名(35.7%)、70代0名(0.0%)であり、全体では178名(46.5%)であった。今後は定期的な歯科検診と潜水中の口腔内症状との関連を明らかにするためにもさらに継続的な調査が必要であると思われる。

A. 研究目的

潜水環境は人体に様々な影響を与えることが知られている。1つの原因としては水圧により高圧下の環境に長時間晒される事が挙げられる。その為、高圧下の労働環境に

については労働安全衛生法にて定められている医師による特殊健康診断の対象となっている。歯科においても潜水環境は気圧性歯痛¹⁾、補綴物の脱離²⁾、顎関節症³⁾の発症が報告され、一部の国と地域では既に歯科

検診の対象となっているものの、日本を含む多くの国では歯科検診の対象とはなっていない。今回我々は職業潜水士の労働環境と潜水業務中に感じる各口腔内症状の実態を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

2019年の2~3月に日本潜水協会の会員となっている160の施設と215人の個人に自記式の質問紙調査を郵送法にて実施、返信がない対象者に対しては5月に再度依頼と質問紙を郵送し、最終的に同意を得られた383人を解析した。質問紙調査は潜水作業環境、歯科口腔保健行動に関する質問を行った。本研究は東京歯科大学倫理委員会の審査を得て実施した(承認番号907)。

C. 結果

質問紙調査より被検者は18~79歳までの男性380名、女性3名で全体では383名であった。週4回以上潜水業務を行う者は男性20代32名(51.6%)、30代42名(56.8%)、40代62名(59.0%)、50代51名(60.7%)、60代24名(57.1%)、70代0名(0.0%)であり、全体では216名(56.4%)であった(表1)。潜水業務中に口腔内症状が原因で潜水を中断した経験がある者は男性20代3名(4.8%)、30代0名(0.0%)、40代7名(6.7%)、50代2名(2.4%)、60代2名(4.8%)、70代0名(0.0%)であり、全体では14名(3.7%)であった(表2)。

潜水業務中に生じる口腔内症状としては歯の痛みが63名(16.4%)、歯がうずくが40名(10.3%)、歯がしみるが17名(4.4%)、歯肉の腫れが15名(3.9%)、歯肉の痛み22名(5.7%)、歯の圧迫感32名(8.4%)、顎の痛み64名(16.7%)、補綴物の脱離47名(12.3%)、その他10名(2.6%)であった。

潜水業務中に生じる口腔内症状が1つ以上あった者は10代1名(100.0%)、20代22名(35.5%)、30代31名(41.9%)、40代57名(54.3%)、50代48名(57.1%)、60代15名(35.7%)、70代0名(0.0%)であり、全体では178名(46.5%)であった(表3)。

口腔内の問題で仕事に支障をきたしたことがあると回答した者は男性20代4名(6.5%)、30代9名(12.2%)、40代16名(15.1%)、50代18名(21.4%)、60代4名(9.5%)、70代1名(33.3%)であり、全体では52名(13.6%)であった(表4)。

事業所で歯科検診を受診した事がある者は男性20代1名(1.6%)、30代1名(1.4%)、40代1名(1.0%)、50代4名(4.8%)、60代2名(4.8%)、70代0名(0.0%)であり、全体では10名(2.6%)であった(表5)。

D. 考察

本研究の結果、仕事としての潜水作業中に歯の痛みを感じた経験がある者は16.4%であった。潜水士における潜水中の歯の痛みは潜水中の無能力化やめまいなど命に関わる潜水の安全を脅かす可能性があると考えられており⁴⁾、潜水士は一般的な労働者より口腔内の各症状について特別な配慮が必要である。David McDらはレジャーで潜水を行う者と職業潜水士の集団で歯の痛みを11.4%と報告している⁵⁾。またWadha Al-Hajriらは軍人とダイビングスクール生の集団では17.3%であったとしている⁶⁾。日本においても海上自衛隊の潜水士の集団で15.8%⁷⁾と報告しており、本集団における発生率も過去の研究と類似していた。潜水士に定期的な検診を進めている報告⁶⁾もある為、今後は定期的な歯科検診と潜水中の口腔内症状との関連を明らかにするた

めにもさらに継続的な調査が必要であると思われる。

E. 文献

- 1) Robichaud R, McNally ME (2005). Barodontalgia as a differential diagnosis: Symptoms and findings. Can Dent Assoc 71, 39-42.
- 2) Gulve MN, Gulve ND (2013). Provisional crown dislodgement during scuba diving: A case of barotrauma. Case Rep Dent 2013, Article ID 749142. J 10, 737-743.
- 3) Aldridge RD, Fenlon MR (2004). Prevalence of temporomandibular dysfunction in a group of scuba divers. Br J Sports Med 38, 69-73.
- 4) Jagger RG, Jackson SJ, Jagger DC (1997). In at the deep end--an insight into scuba diving and related dental problems for the GDP. Br Dent J 183, 380-382.
- 5) Taylor DM, O' Toole KS, Ryan CM (2003). Experienced scuba divers in Australia and the United States suffer considerable injury and morbidity. Wilderness Environ Med 14, 83-88.
- 6) Al-Hajri W, Almadi E (2006). Prevalence of barodontalgia among pilots and divers in Saudi Arabia and Kuwait. Saudi Dent J 18, 134-140.
- 7) 寺田, 鈴木, 伊藤 (1996). 潜水時における歯痛発生について. 日本高気圧環境医学会雑誌 31, 41.

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Relationship between oral symptoms during diving work and preventative dental visits in Japanese male occupational divers, Y. ONOSE, S. SUZUKI, K. YOSHINO, Y. ISHIZUKA, R. SATOU, H. KAMIJO, N. SUGIHARA, Industrial Health, Accepted: october 4, 2019

2. 学会発表

男性職業ダイバーにおける潜水作業中の口腔内症状と予防的歯科受診との関係、小野 瀬祐紀、鈴木誠太郎、上條英之、杉原直樹、第 78 回公衆衛生学会総会、日本公衆衛生雑誌、66(8):pp89

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無し

2. 実用新案登録

無し

3. その他

無し

表 1 年齢構成と潜水作業頻度

		週 4 回以上		週 1～3 回		月 1 回		総計
		(人)	%	(人)	%	(人)	%	(人)
男性	10 歳代	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1
	20 歳代	32	51.6	16	25.8	14	22.6	62
	30 歳代	42	56.8	24	32.4	8	10.8	74
	40 歳代	62	59.0	30	28.6	13	12.4	105
	50 歳代	51	60.7	25	29.8	8	9.5	84
	60 歳代	24	57.1	11	26.2	7	16.7	42
	70 歳代	0	0.0	3	100.0		0.0	3
	未回答	5	55.6	2	22.2	2	22.2	9
女性	30 歳代		0.0		0.0	2	100.0	2
	40 歳代		0.0	1	100.0		0.0	1
	60 歳代		0.0		0.0		0.0	3
総計		216	56.4	112	29.2	55	14.4	383

表 2 潜水業務中に口腔内症状が原因で潜水を中断した経験がある者の割合

		ある		ない		未回答	総計
		(人)	%	(人)	%	(人)	(人)
男性	10 歳代	0	0.0	1	100.0	0	1
	20 歳代	3	4.8	59	95.2	0	62
	30 歳代	0	0.0	73	98.6	1	74
	40 歳代	7	6.7	98	93.3	0	105
	50 歳代	2	2.4	80	95.2	2	84
	60 歳代	2	4.8	40	95.2	0	42
	70 歳代	0	0.0	3	100.0	0	3
	未回答	0	0.0	9	100.0	0	9
女性	30 歳代	0	0.0	2	100.0	0	2
	40 歳代	0	0.0	1	100.0	0	1
総計		14	3.7	366	95.6	3	383

表3 潜水業務中に生じる口腔内症状

	男性										女性			総計
	10 歳代	20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	60 歳代	70 歳代	未回答	30 歳代	40 歳代	総計			
	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)				
歯の痛み	0	9	16	17	15	5	0	1	0	0	63			
	0.0	14.5	21.6	16.2	17.9	11.9	0.0	11.1	0.0	0.0	16.4			
歯がうずく	0	3	9	9	14	4	0	0	0	1	40			
	0.0	4.8	12.2	8.6	16.7	9.5	0.0	0.0	0.0	100.0	10.4			
歯がしみる	0	3	4	6	4	0	0	0	0	0	17			
	0.0	4.8	5.4	5.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4			
歯肉の腫れ	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	15			
	0.0	0.0	4.1	5.7	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9			
歯肉の痛み	0	2	3	4	8	5	0	0	0	0	22			
	0.0	3.2	4.1	3.8	9.5	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7			
歯の圧迫感	0	4	6	9	8	5	0	0	0	0	32			
	0.0	6.5	8.1	8.6	9.5	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4			
顎の痛み	1	13	9	25	12	3	0	1	0	0	64			
	100.0	21.0	12.2	23.8	14.3	7.1	0.0	11.1	0.0	0.0	16.7			
補綴物の脱離	0	2	10	13	17	4	0	1	0	0	47			
	0.0	3.2	13.5	12.4	20.2	9.5	0.0	11.1	0.0	0.0	12.3			
その他	0	0	3	4	0	1	0	0	1	1	10			
	0.0	0.0	4.1	3.8	0.0	2.4	0.0	0.0	50.0	100.0	2.6			
上記の口腔内症状	1	22	31	57	48	15	0	2	1	1	178			
が1つでもある者	100.0	35.5	41.9	54.3	57.1	35.7	0.0	22.2	50.0	100.0	46.5			
人数	1	62	74	105	84	42	3	9	2	1	383			

表4 口腔内の問題で仕事に支障をきたしたことがある者の割合

		ある		ない		未回答	総計
		(人)	%	(人)	%	(人)	(人)
男性	10歳代	0	0	1	0.3	0	1
	20歳代	4	6.5	57	91.9	1	62
	30歳代	9	12.2	63	85.1	2	74
	40歳代	16	15.1	83	78.3	6	106
	50歳代	18	21.4	65	77.4	1	84
	60歳代	4	9.5	38	90.5	0	42
	70歳代	1	33.3	2	66.7	0	3
	未回答	0	0	8	88.9	1	9
女性	30歳代	0	0	2	100.0	0	2
	40歳代	0	0	1	100.0	0	1
総計		52	13.6	320	83.6	11	383

表5 事業所で歯科検診を受信した事がある者の割合

		ある		ない		未回答	総計
		(人)	%	(人)	%	(人)	(人)
男性	10歳代	0	0.0	1	100.0	0	1
	20歳代	1	1.6	60	96.8	1	62
	30歳代	1	1.4	70	94.6	3	74
	40歳代	1	1.0	99	94.3	5	105
	50歳代	4	4.8	79	94.0	1	84
	60歳代	2	4.8	39	92.9	1	42
	70歳代	0	0.0	3	100.0	0	3
	未回答	1	11.1	7	77.8	1	9
女性	30歳代	0	0.0	2	100.0	0	2
	40歳代	0	0.0	1	100.0	0	1
総計		10	2.6	361	94.3	12	383

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

「フッ化物応用象牙質における酸蝕症起因酸耐酸性検討および 3D プリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置の開発」

分担研究者 佐藤 涼一 東京歯科大学衛生学講座 助教

研究要旨：酸蝕症は酸性飲食物の摂取頻度や生活様式、労働環境などが関与する他因子性の疾患であり、治療や予防のためには要因の特定と個別対応が求められる。しかし、現在の日本の臨床現場においては酸蝕症の予防はエナメル質と象牙質ともに部位や歯質に関わらず、画一的にフッ化物歯面塗布による耐酸性の向上を行うのみである。象牙質の酸蝕症予防を目的とした酸蝕症起因酸に対するフッ化物歯面塗布後の耐酸性は十分に検討されておらず有効性を再考する必要がある。本研究の目的は、乳酸、リン酸、酢酸、クエン酸の4種類の酸蝕症起因酸を用いてフッ化物歯面塗布後の象牙質における耐酸性を検討し、象牙質の酸蝕症予防法としてフッ化物応用の有効性を検討することである。また、労働現場において実施できる新たなフッ化物応用法として 3D プリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法を提起するために実施した。3D 計測レーザー顕微鏡 (LEXT OLS4000, Olympus, Tokyo) を用いて高低差プロファイルより、フッ化物歯面塗布により乳酸、酢酸、クエン酸の3種酸蝕症起因酸における実質欠損の減少を確認できた (図 1,2)。実験面において乳酸、酢酸、クエン酸の3種酸に有意差は認められず、リン酸のみ有意に小さい結果であった ($p < 0.05$) (図 2)。CMR 解析における画像および ΔZ の結果では、4種のうち酢酸とクエン酸のミネラル喪失量が比較的大きいことが明らかとなった (図 3,4)。特にクエン酸の実験面は実質欠損が全ての酸の中で最も大きく、高石灰化層も存在していない (図 3-5)。本結果はクエン酸による酸蝕はフッ化物歯面塗布により抑制することが困難であることを示唆していた。試作型トレーは上顎歯顎模型に適合し、機械的維持とトレー内部リザーバータンク内に約 200mg のフッ化物徐放ゲルの収納が確認できた (図 6)。本実験で作成した試作フッ化物徐放ゲル (Gel-1) は 100mg あたり 0.0413mgF、最大 12 時間の徐放能を示し、改良したゲル (Gel-2) ではフッ化物イオン徐放量を最大 3 倍まで向上させることに成功した (図 7)。本研究より、象牙質において従来のフッ化物歯面塗布による酸蝕症予防はクエン酸などのキレート酸に対しては十分ではないことが示唆された。歯科医師の常駐していない労働環境でも実施できる新たな予防法として 3D プリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置の応用が期待できる。

A. 研究概要・目的

酸蝕症は酸性飲食物の摂取頻度や生活様式、労働環境などが関与する他因子性の疾患であり、治療や予防のためには要因の特定と個別対応が求められる。しかし、定期健診やチェアサイドのみで酸蝕症の多様なリスクファクターを特定するのはほぼ不可能であり、外因性因子の内容に左右されない宿主に対する予防法の開発が必要である。酸蝕症のハイリスク部位は歯根部象牙質であり、生理的もしくは病的な歯肉退縮によって根面が露出し、露出した象牙質に酸蝕症起因酸が作用することで短時間に深刻な酸蝕症症状を呈すると考えられている。健康志向の意識の高まりは食生活習慣の変化をもたらし、食事における柑橘系果物の摂取量の増加や疲労回復効果を前面に出したクエン酸やリン酸などを含有する清涼飲料水の習慣的摂取が年少者から老年者までの全ての年齢層で顕著に増加していると報告されている。柑橘類、炭酸飲料や清涼飲料水などの酸性飲食物には、乳酸、リン酸、酢酸、クエン酸などの酸蝕症起因酸が多量に含有している。一般的に乳酸は乳酸菌飲料、リン酸は炭酸飲料、酢酸は健康飲料、クエン酸は柑橘類に多く含有しており市場で容易に入手できる。特に炭酸飲料はリン酸とともに多量の糖類を含有し、低い pH と高い滴定酸度により酸蝕症だけでなく齲蝕リスクも懸念されている。エナメル質の臨界 pH5.5 より小さい酸性飲食物がエナメル質と接触した場合、ハイドロキシアパタイト (HAp) の構成成分であるカルシウムやリンなどのミネラルの喪失により急激な脱灰が生じることが先行研究より明らかにされている。歯肉退縮により露出した象牙質はエ

ナメル質と比較してコラーゲンの含有量が多く、臨界 pH も 6.0-6.2 と高いため酸による影響を顕著に受けやすい。それゆえに、象牙質の酸蝕症は進行速度や範囲もエナメル質と比較して大きく、エナメル質よりも早期かつ効果的な酸蝕症への対応が必要である。しかし、現在の日本の臨床現場においては酸蝕症の予防はエナメル質と象牙質の両方で部位や歯質に関わらず、画一的にフッ化物歯面塗布による耐酸性の向上を行うのみである。エナメル質と比較して象牙質の酸蝕症予防を目的とした酸蝕症起因酸に対するフッ化物歯面塗布後の耐酸性は十分に検討されておらず有効性を再考する必要がある。

酸蝕のリスクの高い現場や労働環境には歯科医師が常駐していない場合が多く、労働者自身がセルフケアの延長として実施できるような予防方法が望ましいと考えられる。条件を満たす方法を検討した結果、我々はフッ化物徐放装置 (Intraoral Fluoride Releasing Device, IFRD) の応用を採用した。IFRD は、フッ化物含有歯科修復材料のように二次的効果としてフッ化物を放出するものではなく、フッ化物徐放を第一目的として開発された装置である。フッ化物歯面塗布・洗口・歯磨剤などの従来のフッ化物応用方法は応用直後のみ非常に高い口腔内フッ化物濃度を示すが、唾液の流出に伴い短時間で急激に濃度が減少し濃度のコントロールが困難である。一方、IFRD は口腔内のフッ化物イオン (F⁻) 濃度を長期間一定に維持することが可能であり、フッ化物イオンの口腔内滞留性を上げることで歯質にフッ化物イオンを効果的に取り込ませることができる費用対効果に優れたフッ

化物応用法である。IFRD 内に収納する薬剤の種類や性状によってフッ化物イオンの放出期間や濃度もコントロールが可能であり、複剤応用も可能であるという利点がある。安静時唾液のフッ化物イオン濃度は 0.02ppm と報告されているが、IFRD の応用によって唾液中のフッ化物濃度を 0.05ppm 以上に維持することができれば脱灰抑制と再石灰化促進効果が期待でき、1.0ppm 以上に維持した場合は理論上臨界 pH を 4.9 とすることが可能である。従来、一人一人に合わせた IFRD の作成・設計には非常に高い技工技術とコストがかかるが、本研究では 3D プリンタによる積層造形技術を IFRD へ応用することで、同時に複数の異なる設計の IFRD 成型、高い設計自由度によって中空構造・アンダーカット域への設計が可能となり短時間・低コストでの成型に成功した。

本研究の目的は、乳酸、リン酸、酢酸、クエン酸の 4 種類の酸蝕症起因酸を用いてフッ化物歯面塗布後の象牙質における耐酸性を検討し、象牙質の酸蝕症予防法としてフッ化物応用の有効性を検討することである。また、労働現場において実施できる新たなフッ化物応用法として 3D プリンタ成型口腔内フッ化物徐放装置による新規酸蝕症予防法を提起することである。

B. 研究方法

B-1. 酸蝕症起因酸による Acid Challenge

鏡面研磨した牛歯歯頸部象牙質の唇側面半側と舌側面、近遠心面を歯科用スティッキーワックスにて被覆した試料を作成し、フッ化物処理を行う実験群 (n=20) とフッ化物処理を行わない対照群 (n=20) の 2 群を作

成した。実験群はフッ化物処理として APF(9000ppmF, pH3.6)溶液に 4 分間浸漬し、対照群は蒸留水中に 4 分間浸漬した。両群の試料を再石灰化溶液に 37°C、1 時間浸漬し再石灰化処理とした。再石灰化処理後に両群の試料から 5 試料ずつを各酸蝕症起因酸に 37°C、6 時間浸漬し、酸蝕症脱灰処理を実施した。本実験で使用した再石灰化溶液は最終濃度を Ca:1 mM P:0.6 mM F:0.05 mM(100ml)に調製した。酸蝕症脱灰処理条件は乳酸、リン酸、酢酸、クエン酸を 0.1M、pH4.0 に調整し、1 試料あたり約 50ml の脱灰溶液と反応させた。

両群の試料は 3D 計測レーザー顕微鏡 (LEXT OLS4000, Olympus, Tokyo)を用いて高低差プロファイルを計測した。また、コンタクトマイクロラジオグラフィー (CMR)解析のため、樹脂包埋後 (Rigolac, 日新 EM, 東京)、100 μ m 厚の研磨切片を作成し、軟 X 線発生装置 (CMR-3, Softex, 東京)を用いて 1 段 20 μ m のアルミニウムステップウェッジと共に管電圧 15kV、管電流 3mA、照射時間 5 分間で撮影した。撮影画像は画像解析システム (HC-2500/OL : OLYMPUS, 東京)を用いて画像解析用ソフトウェア (Image Pro Plus, version6.2, Media Cybernetics Inc. Silver Spring)にてグレースケール 8 bit, 256 階調に変換し濃度プロファイルを取得した。ミネラル喪失量 (ΔZ) および脱灰深度 (Ld) を測定し脱灰程度の比較を行った。

B-2. 3D プリンタ成型 IFRD 開発

上顎歯顎模型 (D18FE-500E, Nissin 社)の形状は光学スキャナ (Atos Core, GOM 社)を用いて stl (standardized triangular

language) データとして採得し、得られた stl データを基として CAD ソフトウェア (3-matic, Materialise 社) を用いて IFRD トレーの設計を行った。設計後、生体適合性透明樹脂 (MED 610, Stratasys 社) を基材として 3D プリンタ (Objet 260 Connex, Stratasys 社) にて試作型上顎 IFRD トレーを成型した (図 1)。本装置に適したフッ化物徐放ゲルはカチオン化ヒドロキシエチルセルロースをベースに開発・合成した (特許出願準備のため製法未記入)。ゲルのフッ化物イオン徐放量はプラスチック製バイアルに TISABIII を添加した Milli-Q10ml を調製し、容器側面にサンプルゲル 200mg を設置した。サンプリング中の溶液温度は 37°C とし、50rpm でスターラー攪拌しながら遊離したイオン濃度を複合形フッ化物イオン選択性電極 (D-73, 6561S-10C, HORIBA 社) によるフッ化物イオン電極法にて 10 秒ごと 12 時間連続して測定した。

C. 結果および考察

C-1. 酸蝕症起因酸による Acid Challenge

4 種酸蝕症起因酸脱灰処理後の基準面に対する実験面 (APF 浸漬面) および対照面 (未浸漬面) 境界域における高低差プロファイルの結果より、乳酸はフッ化物歯面塗布を行った実験面と基準面の高低差が $15.49 \pm 2.01 \mu\text{m}$ であり、フッ化物歯面塗布を行わなかった対照面の $49.64 \pm 6.13 \mu\text{m}$ と比較して有意に減少していた ($p < 0.05$) (図 1,2)。リン酸の測定値は実験面で $1.23 \pm 0.97 \mu\text{m}$ 、対照面で $1.84 \pm 0.74 \mu\text{m}$ であり有意差は認めなかった ($p < 0.05$)。酢酸とクエン酸は似たプロファイルを示し、対照面の高低差と比較して実験面の高低差が約

1/2~1/3 ほどに減少した。酢酸の実験面は $12.40 \pm 1.44 \mu\text{m}$ 、対照面で $37.43 \pm 9.37 \mu\text{m}$ であり、クエン酸の実験面は $13.41 \pm 2.67 \mu\text{m}$ 、対照面で $34.10 \pm 16.08 \mu\text{m}$ であった (図 2)。酢酸とクエン酸において実験面と対照面には有意差が認められ、いずれも対照群が大きい結果であった ($p < 0.05$)。実験群では乳酸、酢酸、クエン酸の 3 種間に有意差は認められず、リン酸のみ他の 3 種酸よりも有意に小さい結果であった ($p < 0.05$) (図 2)。

CMR 像の観察では 4 種全ての酸蝕症起因酸においてフッ化物歯面塗布により脱灰抑制が確認できた (図 3)。リン酸とクエン酸では明確な高石灰化層は認められなかったが、乳酸と酢酸では歯質表面に高石灰化層を認めた。特に酢酸では典型的な表面下脱灰像とは異なり、表層から $20\text{-}80 \mu\text{m}$ もの広い範囲に帯状の高石灰化像を認め、 ΔZ と L_d の両方が実験群で最も大きく減少した (図 4,5)。本研究における酸蝕症起因酸は 0.1M, pH4.0 の同濃度・同 pH に調製されており、フッ化物歯面塗布後の象牙質耐酸性が酸の種類によって反応性が異なることが示唆された。CMR 解析における ΔZ の結果では、4 種のうち酢酸とクエン酸のミネラル喪失量が比較的大きいことが明らかとなった (図 4)。酢酸はフッ化物歯面塗布によって ΔZ を対照面の約 4 分の 1 まで減少させることができたが、クエン酸は約 2 分の 1 までにとどまっていた。脱灰深度も酢酸における対照群と実験群の減少値と比較するとクエン酸の減少値は小さい結果であった。実験面は実質欠損が小さく高石灰化層も認められるが、クエン酸の実験面は実質欠損が全ての酸の中で最も大きく、高石灰化層も存在していない (図 3-5)。これは他

の酸蝕症起因酸と比較してクエン酸による酸蝕はフッ化物歯面塗布により抑制することが困難であることを示唆している。クエン酸は、エナメル質または象牙質のカルシウムと結合できるキレート剤として作用するため、不飽和度を高め、脱灰を促進すると報告されている。本研究においてクエン酸の対照群の ΔZ が 4 種のうちで最大であった結果は、クエン酸のカルシウムキレート能により脱灰時にカルシウムイオンがトラップされ歯質から脱灰溶液中に拡散したためと考えられる。また、象牙質表層付近のカルシウムイオンがトラップされることで他の酸と比較して十分な CaF_2 の生成ができず、CMR 画像のクエン酸実験面における高石灰化層の欠如が起こっている可能性も考えられる。

C-2. 3D-IFRD 開発・フッ化物徐放量測定

試作型トレーは上顎歯顎模型に適合しアンダーカット域の設計による機械的維持が認められた。トレーは本体パーツとカバーパーツの 2 つのパーツで構成されており、機械的な嵌合力で一体化する (図 6)。本体パーツとカバーパーツには長さ 15mm×幅 3mm×深さ 0.5mm の溝が形成されておりパーツを一体化させるとリザーバータンクが形成される。タンクからは太さ 0.5mm 中空のフローパイプが各歯の歯頸部に開口するように形成され、タンク内のゲルが唾液によって希釈され崩壊する際に歯頸部にフッ化物イオンが送達されるように設計されている。トレー内部のリザーバータンク内には約 200mg のフッ化物徐放ゲルを収納することができ、トレーを Milli-Q 浸漬後に溶液中へのフッ化物イオン放出が認めら

れた。本実験で作成した試作フッ化物徐放ゲル(Gel-1)は 100mg あたり 0.0413mgF、最大 12 時間の徐放能を示した (図 7)。さらに試作ゲルの配合を改良したゲル(Gel-2)も作成し、60 分のタイムポイントにおいて Gel-1 と比較して最大 3 倍のフッ化物イオン徐放量を認めた (図 7)。

本研究で開発されたトレー型 IFRD は患者自身がリザーバータンクにゲルを充填し、口腔内にセットして運用することを想定している。ゲルは唾液と接触後約半日ほどで崩壊し、崩壊する際にフッ化物イオンを放出する。ゲルの粘度を調整することで徐放スピードをコントロールすることが可能であり、ゲルの充填量や粘度などで個人のリスクに対応させることができる。酸蝕リスクのある労働環境における運用方法としては、勤務時間の初めにゲルをトレーに充填して口腔内にセットし、勤務後はトレーを除去・洗浄して保管し運用するなどが想定できる。本装置は設計に自由度が高いため義歯や矯正装置の内部にも設計可能な大きさであり、顎骨疾患オペ後の顎間固定時における口腔内や介護施設など頻回の口腔ケアが困難な現場の患者口腔内など労働現場以外でも効果を発揮できると考えられる。またゲル成分の変更により、口腔乾燥症や粘膜疾患への転用も可能である。本研究により酸蝕症に限らず患者一人ひとりの口腔と症状に合わせた予防歯科医療の実現が期待できる。

E. 文献

無し

F. 健康危険情報

無し

3. その他

無し

G. 研究発表

1. 論文発表

論文投稿中 (Caries Res.,
2020,02-)

2. 学会発表

1) 佐藤涼一, 3D プリンタ成型による口腔内フッ化物徐放装置の開発, 東京歯科大学研究ブランディング事業研究助成進捗状況報告会, 平成 30 年 12 月 01 日, 東京都, 2018

2) 佐藤涼一, 2018 年度コア研究成果報告 (生体医工学研究部門), 平成 30 年度東京歯科大学口腔科学研究センターワークショップ, 平成 31 年 2 月 26 日, 東京都, 2018

3) 佐藤涼一, 小高研人, 佐古亮, 松永智, 後藤多津子, 古澤成博, 杉原直樹, 3D プリンタ成型による口腔内フッ化物徐放装置の開発, 第 307 回東京歯科大学学会例会, 令和元年 6 月 1 日, 東京都, 2019

4) 江口貴子, 佐藤涼一, 見明康雄, 杉原直樹, 酸蝕症起因酸によるフッ化物歯面塗布後象牙質の耐酸性比較, 第 14 回日本歯科衛生学会, 令和元年 9 月 14-16 日, 愛知県, 2019

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

出願準備中

2. 実用新案登録

無し

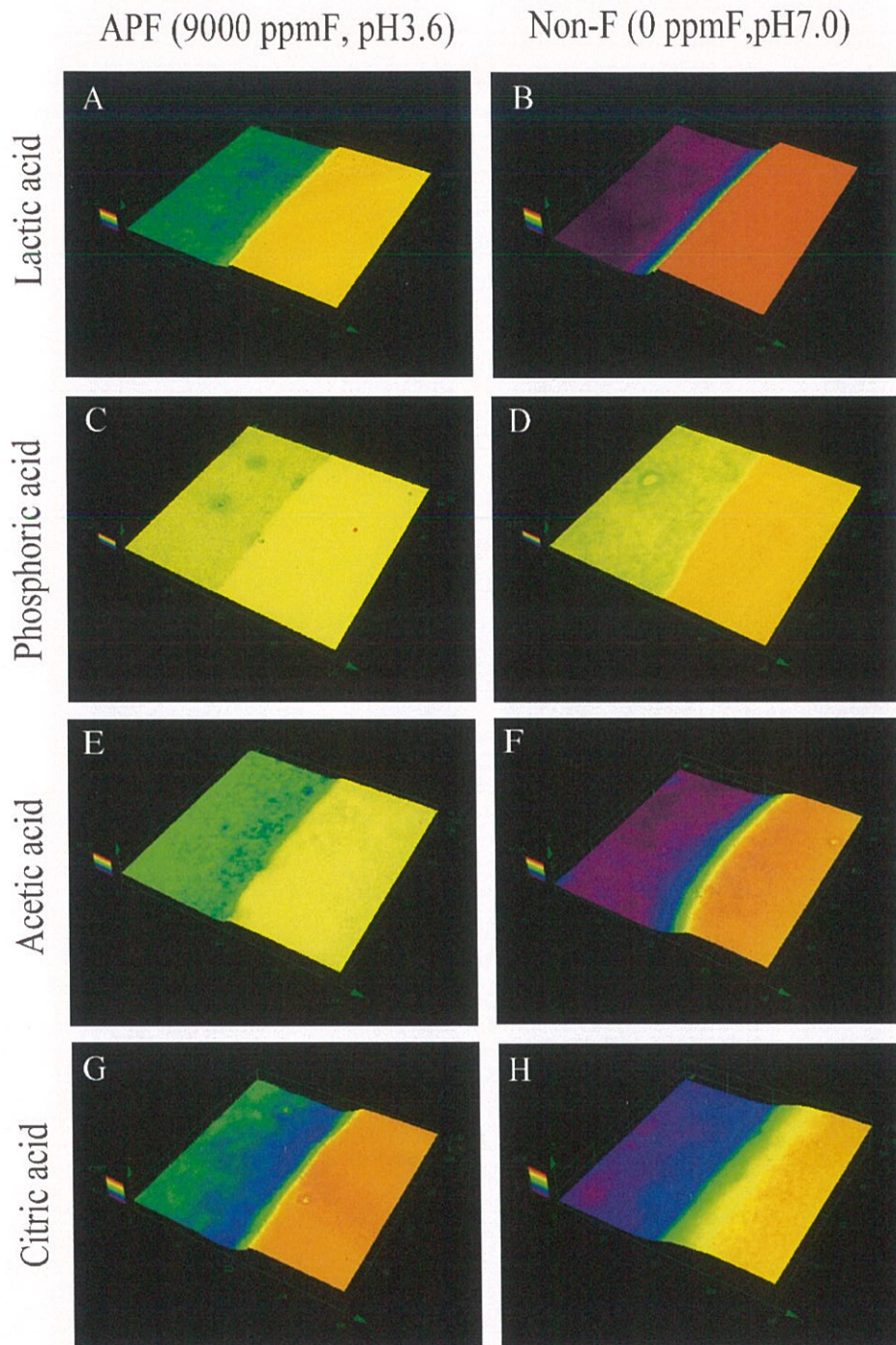


図 1. 3D 計測レーザー顕微鏡による酸蝕症起因酸処理後の脱灰境界面画像

唇側象牙質のうちワックスで被覆され脱灰処理を受けない部分を基準面とし、基準面と脱灰面の境界部画像を図に示す。左列が実験面 (APF 浸漬面 : A,C,E,G)、右列が対照面 (未浸漬面 : B,D,F,H) である。上段より乳酸 (A,B)、リン酸 (C,D)、酢酸 (E,F)、クエン酸 (G,H) を示す。乳酸、酢酸、クエン酸で実験面と対照面の両群で基準面との高低差が認められ、リン酸では実験面と対照面ともに基準面との高低差がほぼ認められなかった。

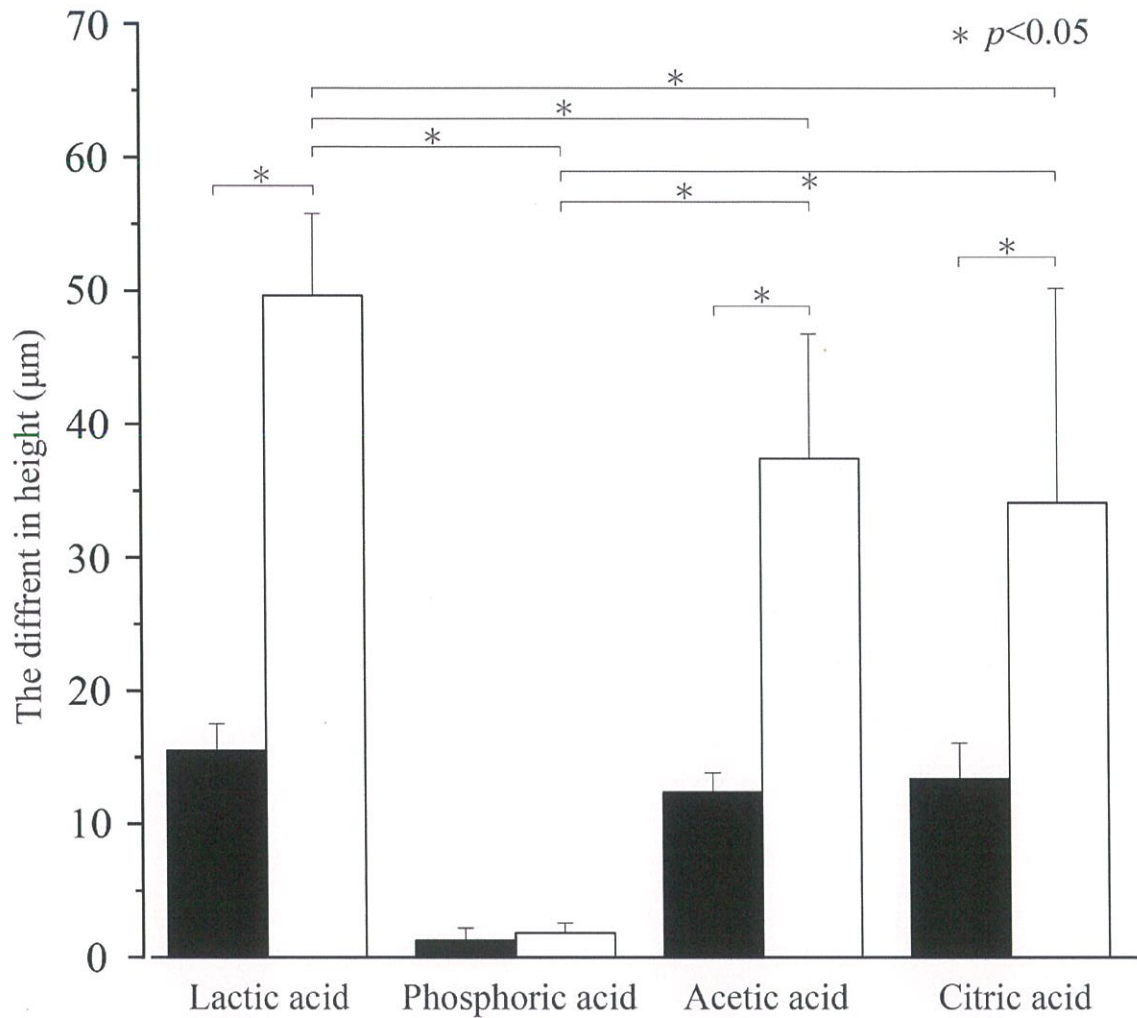


図 2. 酸蝕症起因酸処理後の高低差プロファイル比較

黒棒は実験面 (APF 浸漬面) を示し、白棒は対照面 (未浸漬面 non-F 面) を示す。横軸は各種酸蝕症起因酸を示し、縦軸は基準面と脱灰面の高低差 (μm) を示す。5 試料の平均値 \pm 標準偏差を示し、ANOVA ($p < 0.05$) を有意差ありとした。

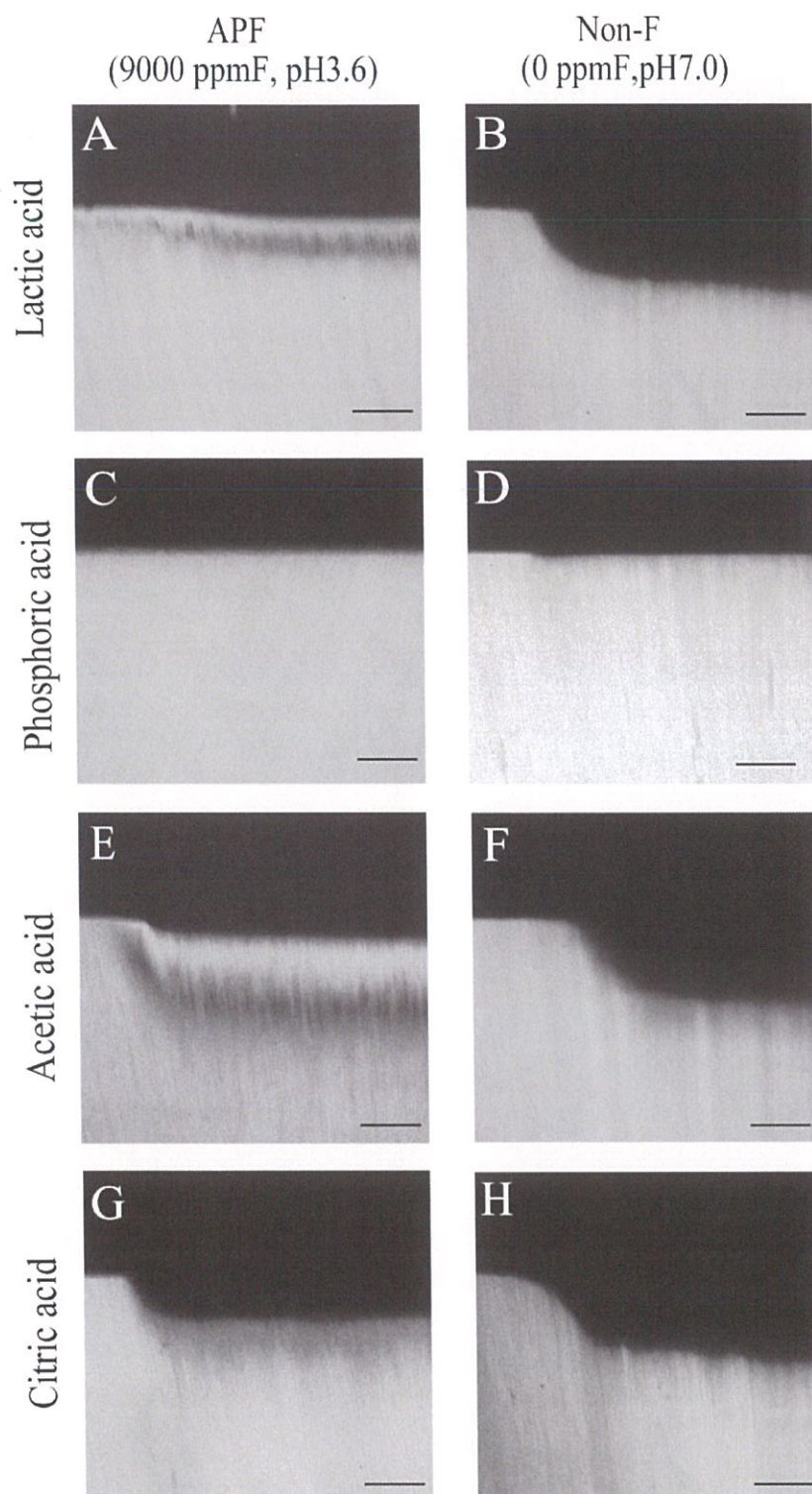


図 3. 酸蝕症起因酸処理後の CMR 画像所見

酸蝕症起因酸後の CMR 画像を示す。左列が実験面 (APF 浸漬面: A, C, E, G)、右列が対照面 (未浸漬面: B, D, F, H) である。上段より乳酸 (A, B)、リン酸 (C, D)、酢酸 (E, F)、クエン酸 (G, H) を示す。スケールバーは $100\mu\text{m}$ である。

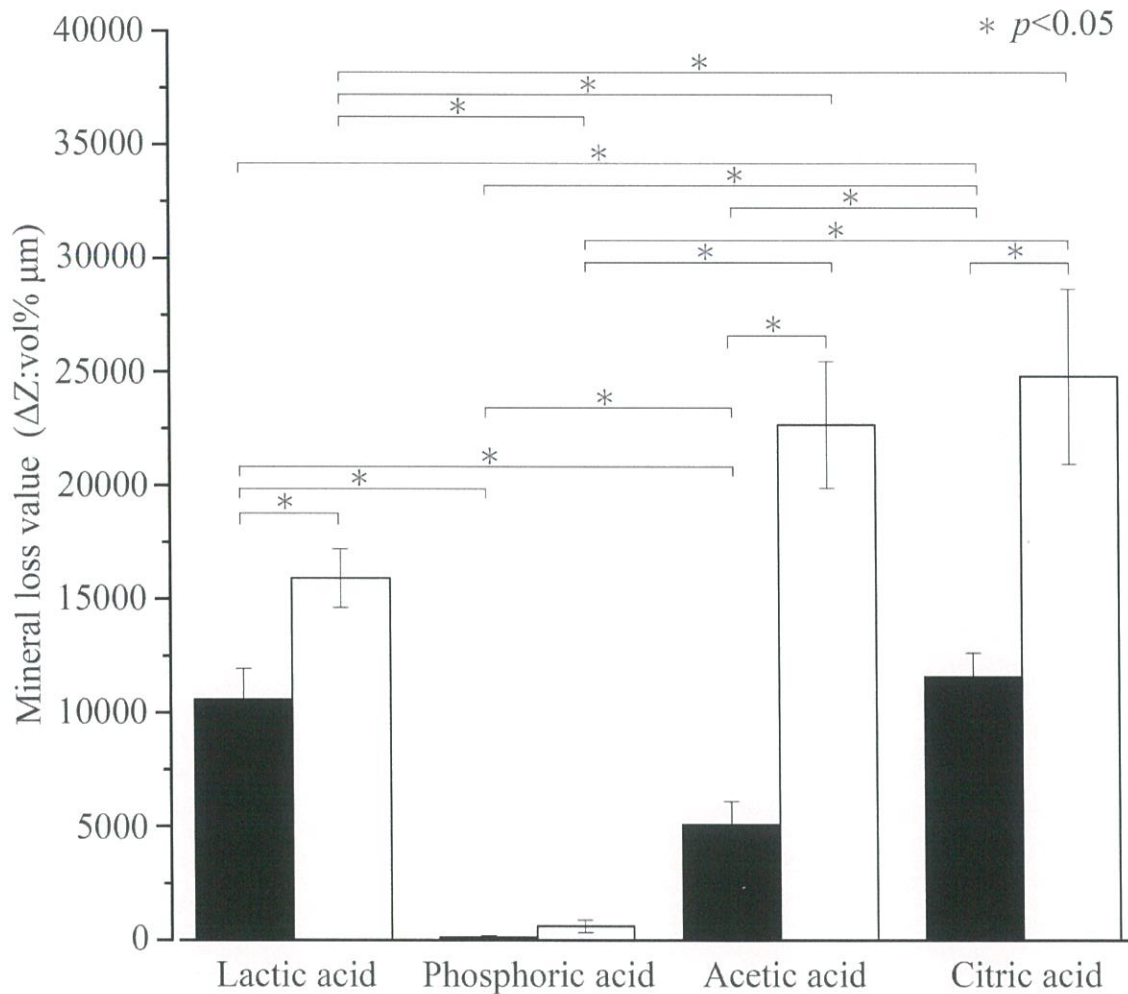


図 4. 酸蝕症起因酸処理後のミネラル喪失量 (ΔZ) の比較

酸蝕症起因酸処理後のミネラル喪失量 (ΔZ) を示す。黒棒は実験面 (APF 浸漬面) を表し、白棒は対照面 (未浸漬面 non-F 面) を表している。5 試料の平均値 \pm 標準偏差を示し、ANOVA ($p < 0.05$) を有意差ありとした。

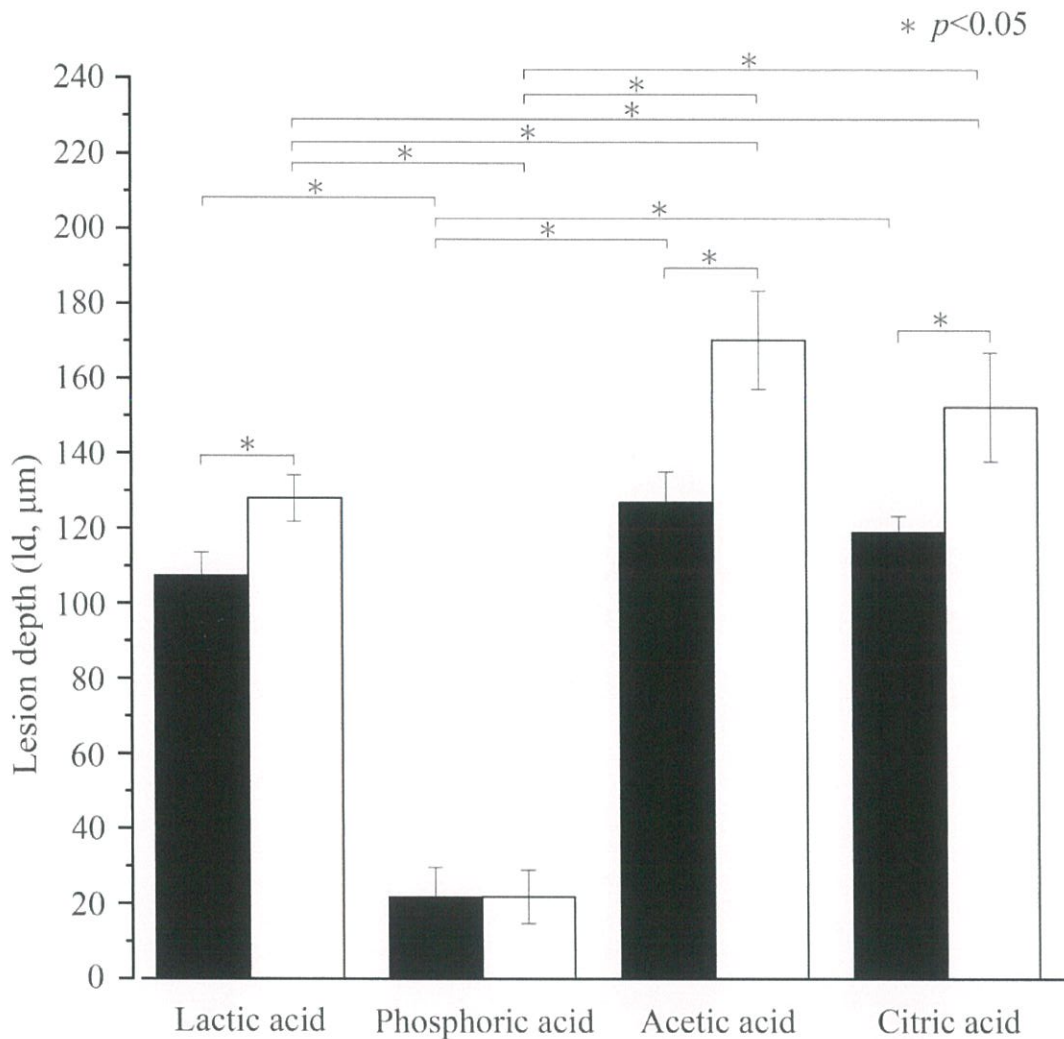


図 5. 各種酸蝕症起因酸後の脱灰深度 (Ld) の比較

酸蝕症起因酸処理後の脱灰深度 (Ld) を示す。脱灰層深部のミネラル量が健全象牙質の 95% となる位置の深さを測定し比較した。黒棒は実験面 (APF 浸漬面) を表し、白棒は対照面 (未浸漬面 non-F 面) を表している。5 試料の平均値 ± 標準偏差を示し、ANOVA ($p < 0.05$) を有意差ありとした。

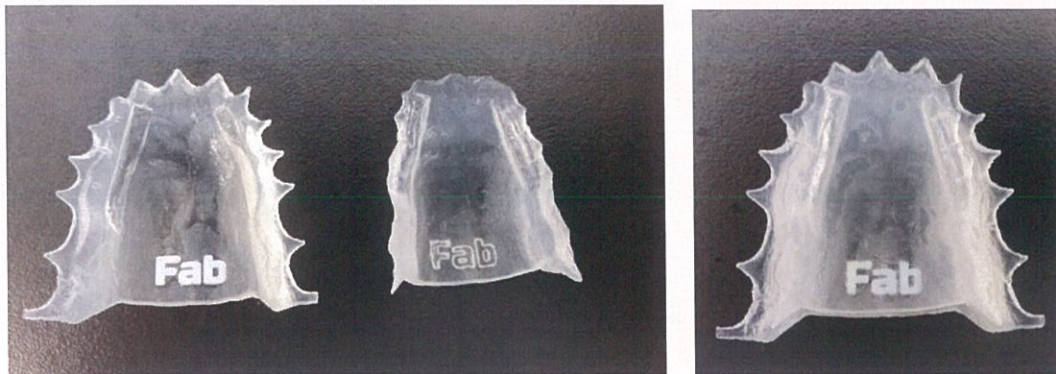


図6. 3Dプリンタ成型による試作型ヒト上顎 IFRD トレー
 (左図) 左 : 本体パーツ、右 : カバーパーツ (右図) 組込み一体化させた場合

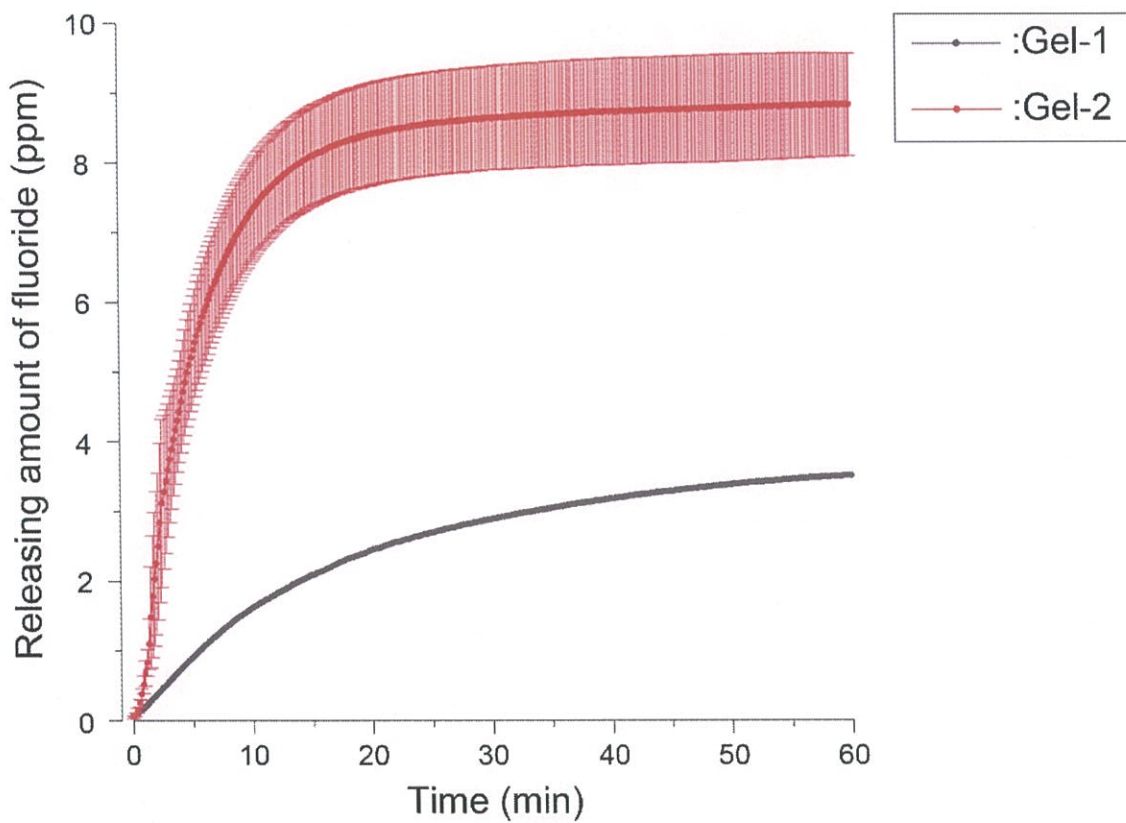


図7. 試作フッ化物徐放ゲル(Gel-1)および改良フッ化物徐放ゲル(Gel-2)の経時的累積フッ化物イオン徐放量

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

NDB を用いた、糖尿病外来患者の現在歯数と医科医療費の関連

分担研究者 鈴木 誠太郎 東京歯科大学衛生学講座 助教

レセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）は、日本の保険診療に関するデータベースとして、電子レセプト情報等を格納・構築したものである。本研究では、この NDB を利用し、糖尿病外来患者を対象とし、歯周病病名の付けられた歯の数を現在歯数として定義した上で、現在歯数別の医科医療費について検討した。解析対象期間は 2015 年度の 1 年間とし、医科および歯科を 1 年間に 1 回以上受診した、50 から 74 歳までの者を解析対象者とした。病名マスタ上で糖尿病（計 200 病名）を有し、かつ糖尿病薬（475 種）を 1 年間に 1 回以上処方された患者を糖尿病患者と定義した。現在歯数は、恒石らの方法を用いて、歯周炎（傷病名コード：5234009）がつけられた歯数とした。その結果、糖尿病外来患者が 1,017,758 名（男性：627,838 名、女性：389,920 名）であった。現在歯数別の年間平均医科医療費は、5～9 歯（男性：529,396 円、女性：596,500 円）と 28 歯以上（男性：391,121 円、女性：436,054 円）の間で最も差が大きく、現在歯数が少ないほど医療費が高い傾向が認められた。したがって、糖尿病外来患者において、現在歯数の違いにより医科医療費は異なり、歯数が多いほど医科医療費は少ないことが明らかとなった。

A. 研究目的

レセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）は、日本の保険診療に関するデータベースである。この NDB を利用した研究が近年行われており、歯科レセプトから現在歯数を算出し、医科医療費との関連を調査した研究が報告されている¹⁾。この研究では、歯数が多い方が医科医療費は少なかったことが報告されている。そこで本研究では、糖尿病外来患者を対象とし、現在歯数の違いにより、どの程度医科医療費が異なるのかを明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

NDB データベースから、2015 年度に医科および歯科の双方を 1 年間に 1 回以上受診した 50 から 74 歳までのデータを解析対象者とした。病名マスタ上で糖尿病（計 200 病名）を有し、かつ糖尿病薬（475 種）を 1 年間に 1 回以上処方された患者を糖尿病患者と定義した。現在歯数は、恒石らの方法を用いて、歯周炎（傷病名コード：5234009）がつけられた歯数とした。医科医療費は、年間の医科および調剤医療費合計の平均値および箱ひげ図で示した。

（倫理面への配慮）

本調査は東京歯科大学倫理委員会の承認を得て行った（承認 No.805）

C. 研究結果

糖尿病患者数は1,017,758名(男性627,838名:女性389,920名)であった。年齢は、50~54歳が90,898名(8.9%)、55~59歳が125,699名(12.4%)、60~64歳が197,875名(19.4%)、65~69歳が311,547名(30.6%)、70~74歳が291,739名(28.7%)であった。現在歯数は、709,225名(69.7%)が20歯以上であった一方、32,575名(3.2%)が1~4歯であった。

図に性・年齢・現在歯数別の年間医科医療費を示す。平均値では、50歳代では5~9歯の者で最も高い医科医療費を示した(50~54歳男性:529,395円、女性596,500円、55~59歳男性:505,480円、女性560,394円)。また、28歯以上の者では最も医科医療費は低かった(50~54歳男性:391,121円、女性:436,054円、55~59歳男性:408,006円、女性、415,430円)。この傾向は70~74歳男性でも認められた一方、60歳代、70歳代女性では現在歯数が多いほど医科医療費は低かった。中央値、75パーセンタイル値でも同様の傾向を認めたが、25パーセンタイル値では、現在歯数による医科医療費の違いは、他の代表値に比べて明らかではなかった。

D. 考察

本研究の結果、糖尿病患者では現在歯数の違いにより、医科医療費が異なることが明らかとなった。レセプトから得られている情報であるという制約上、他の疾病の存在の有無や糖尿病の重症度などといった交絡因子は調整されていない点や、健常者がデータベースに存在しないため、適切な対照

群を設定することが困難であるという制約はあるものの、糖尿病患者においても、現在歯数の違いが医科医療費と関連している可能性が示された。

E. 結論

NDBを使用した結果、糖尿病外来患者においても、現在歯数の違いにより、医科医療費が異なることが明らかとなった。

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表

Relationship between public health expenditure and number of teeth among outpatients with diabetes mellitus (投稿中)

2. 学会発表 (発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

2020 IADR/AADR/CADR General Sessionにて発表予定

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

無し

2. 実用新案登録

無し

3. その他

無し

参考文献

1. 歯数と医科および歯科医療費との関連
レセプト情報・特定健診等情報データベー

スによる検討, 恒石 美登里, 山本 龍生, 石
井 拓男, 和田 康志, 杉山 茂夫, 日本歯科医
療管理学会雑誌 51 卷 3 号 Page136-142

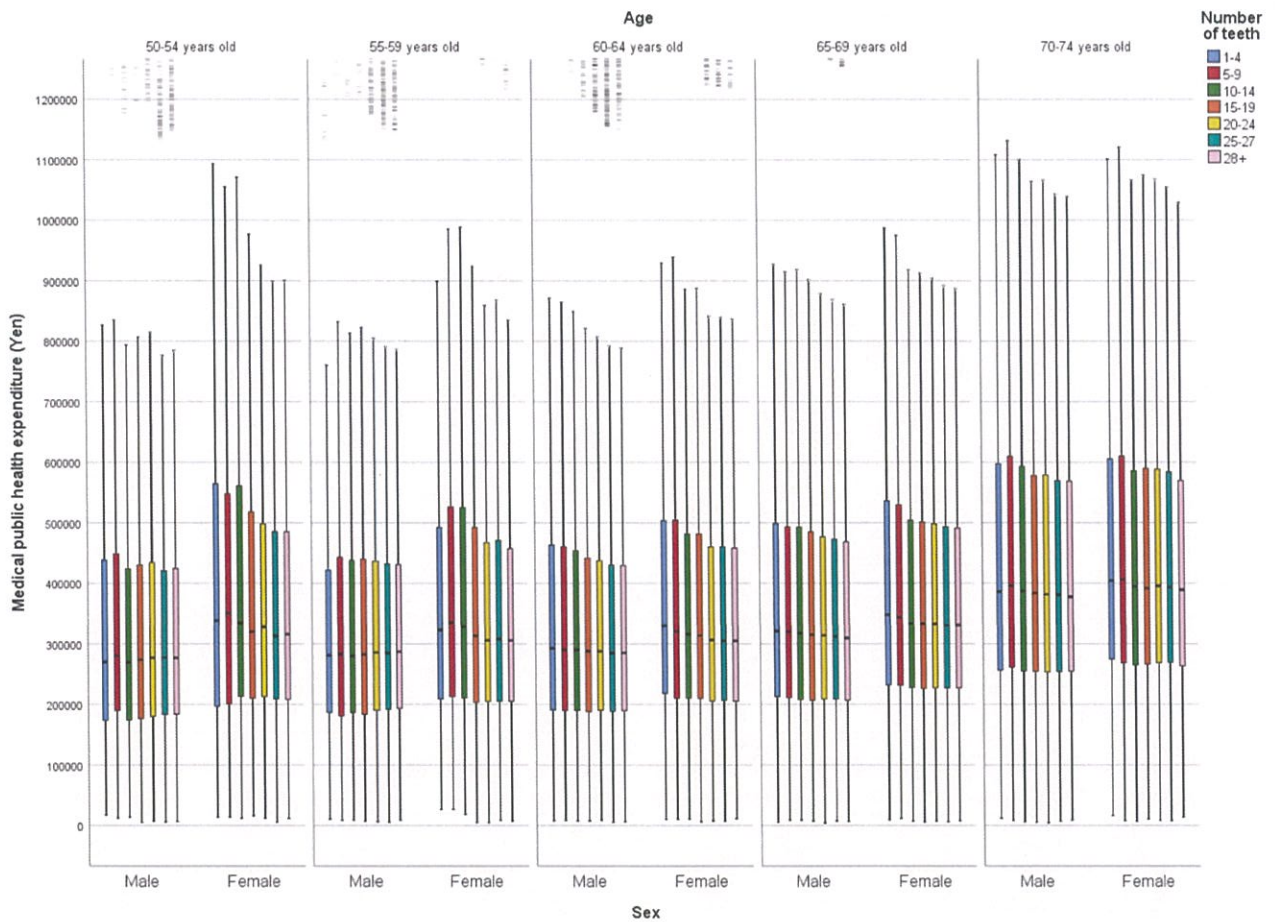
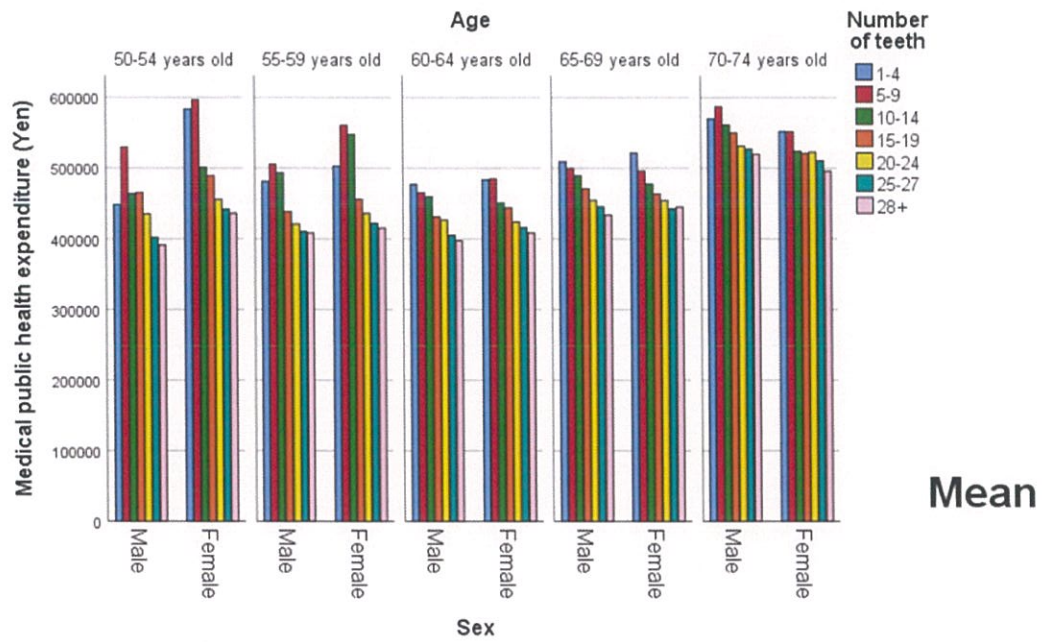


図. 性・年齢・現在歯数別の年間医療

労災疾病臨床研究事業費補助金

分担研究報告書

NDB を用いた、骨粗鬆症患者と上気道炎患者の抜歯状況の比較

分担研究者 鈴木 誠太郎 東京歯科大学衛生学講座 助教

レセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）は、日本の保険診療に関するデータベースとして、電子レセプト情報等を格納・構築したものである。本研究では、この NDB を利用し、骨粗鬆症患者での抜歯状況を、急性上気道炎患者と比較することを目的とした。解析対象期間は 2015 年度の 1 年間とし、この年度内に骨粗鬆症の病名と骨粗鬆症薬のレセプトがあり、かつ歯科を 1 年間に 1 回以上受診した、50 歳から 79 歳までの者を解析対象とした。レセプトの名寄せには ID1 を用いた。病名マスタ上で骨粗鬆症（計 18 病名）を有し、かつ骨粗鬆症薬（151 種）を 1 年間に 1 回以上処方された患者を骨粗鬆症患者と定義した。風邪症候群（計 12 病名）を有する患者を上気道炎患者と定義した。年間平均抜歯数は、前歯および臼歯抜歯の年間平均算定回数として定義した。骨粗鬆症患者数は 1,228,513 名（男性 93,987 名：女性 1,134,526 名）、上気道炎患者数は 8,386,022 名（男性 3,519,499 名：女性 4,866,523 名）であった。年齢別にみると、骨粗鬆症患者では 75 から 79 歳が最も多かった一方、上気道炎患者では 65 から 69 歳が最も多かった。性・年齢群別に年間平均抜歯数（平均±SD）を算出した結果、骨粗鬆症患者、上気道炎患者ともに 75 から 79 歳が最も多く、男性では骨粗鬆症患者で 0.212 ± 0.554 本、上気道炎患者で 0.219 ± 0.545 本であり、女性では骨粗鬆症患者で 0.176 ± 0.491 本、上気道炎患者で 0.189 ± 0.505 本であった。骨粗鬆症患者と上気道炎患者の比較では、男性では両群で明らかな傾向は認めなかった一方、女性では全ての年齢群において骨粗鬆症患者のほうが上気道炎患者よりも抜歯数は少なかった。

A. 研究目的

レセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）は、日本の保険診療に関するデータベースである。この NDB を利用した研究が近年行われている一方、骨粗鬆症患者の治療等に用いられるビスフォスフォネート系製剤（以下 BP 製剤）を服用している患者では、抜歯により顎骨壊死が生じる可能性が報告されている。したがって、骨粗鬆症患者に対する抜歯は慎重に行われて

いる可能性がある。そこで本研究では、NDB を利用し、骨粗鬆症患者での抜歯状況を、急性上気道炎患者と比較することを目的とした。

B. 研究方法

2015 年 4 月から 2016 年 3 月の NDB（医科，歯科，調剤，DPC レセプト）を対象とした。この年度内に骨粗鬆症の病名と骨粗鬆症薬のレセプトがあり、かつ歯科を 1 年間に 1 回以上受診した、50 歳から 79 歳ま

での者を解析対象とした。レセプトの名寄せにはID1を用いた。病名マスタ上で骨粗鬆症（計18病名）を有し、かつ骨粗鬆症薬（151種）を1年間に1回以上処方された患者を骨粗鬆症患者と定義した。風邪症候群（計12病名）を有する患者を上気道炎患者と定義した。年間平均抜歯数は、前歯および臼歯抜歯の年間平均算定回数として定義した。

（倫理面への配慮）

本調査は東京歯科大学倫理委員会の承認を得て行った（承認No.805）

C. 研究結果

骨粗鬆症患者数は1,228,513名（男性93,987名：女性1,134,526名）、上気道炎患者数は7,839,120名（男性3,478,479名：女性4,360,641名）であった。女性は、骨粗鬆症患者では、1,134,526名（92.3%）であったのに対し、上気道炎患者では4,360,641名（55.6%）であり、骨粗鬆症患者のほうが女性の割合は非常に高かった。年齢では、骨粗鬆症患者では75-79歳の者が最も多かった（430,166名、35%）のに対し、上気道炎患者では65-69歳（1,642,971名、21%）の者が最も多かった。表に、性・年齢群別の前歯および臼歯年間平均抜歯数を示す。前歯の抜歯は、男性では全ての年齢群で骨粗鬆症患者の方が抜歯数は多かった一方、女性ではほぼ同様、もしくは骨粗鬆症患者の方が抜歯数は少なかった。また、臼歯でも同様の傾向を認めた。図に、性・年齢群別の年間平均前臼歯抜歯数の比較を示す。男性では明らかな傾向を認めなかったが、女性では全ての年齢群で上気道炎患者に対し、骨粗鬆症患者の方が

抜歯数は少なかった。

D. 考察

骨粗鬆症患者の治療等に用いられるBP製剤は、顎骨壊死との関連が報告されていることから、抜歯を含めた侵襲的歯科治療には注意が必要であることが報告されている。本研究の結果、女性の骨粗鬆症患者では、抜歯が避けられている可能性が示唆された。レセプトから得られている情報であるという制約上、BP製剤の種類や罹患期間、現在歯数等の交絡因子が調整されていない点など制約はあるものの、骨粗鬆症患者における抜歯の状況が明らかとなった。

E. 結論

NDBを使用した結果、骨粗鬆症患者における抜歯の状況が明らかとなった。特に、女性の骨粗鬆症患者では、抜歯が避けられている可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表

無し

2. 学会発表（発表誌名巻号・頁・発行年等も記入）

レセプト情報・特定健診等情報データベース(NDB)を用いた骨粗鬆症患者と上気道炎患者の抜歯状況について、鈴木誠太郎、吉野 浩一、高柳篤史、石塚洋一、佐藤涼一、小野瀬祐紀、上條英之、杉原直樹、西岡祐一、野田龍也、今村知明 第68回口腔衛生学会・総会、口腔衛生学会雑誌、69:pp193

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

無し

2. 実用新案登録

無し

3. その他

無し

表. 性・年齢群別の前歯および臼歯年間平均抜歯数

前歯	骨粗鬆症		上気道炎		女性	骨粗鬆症		上気道炎	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		平均	標準偏差	平均	標準偏差
男性									
50- 54 歳	0.033	0.195	0.026	0.175	50- 54 歳	0.018	0.145	0.017	0.144
55- 59 歳	0.048	0.240	0.037	0.209	55- 59 歳	0.025	0.173	0.025	0.173
60- 64 歳	0.058	0.263	0.049	0.240	60- 64 歳	0.034	0.201	0.036	0.205
65- 69 歳	0.063	0.270	0.061	0.266	65- 69 歳	0.043	0.225	0.047	0.233
70- 74 歳	0.074	0.295	0.071	0.286	70- 74 歳	0.055	0.253	0.060	0.264
75- 79 歳	0.079	0.309	0.079	0.302	75- 79 歳	0.068	0.281	0.075	0.294
臼歯									
50- 54 歳	0.114	0.378	0.114	0.371	50- 54 歳	0.084	0.330	0.090	0.326
55- 59 歳	0.151	0.447	0.133	0.396	55- 59 歳	0.090	0.327	0.104	0.349
60- 64 歳	0.145	0.419	0.143	0.406	60- 64 歳	0.098	0.342	0.112	0.359
65- 69 歳	0.137	0.401	0.146	0.409	65- 69 歳	0.104	0.346	0.118	0.365
70- 74 歳	0.143	0.403	0.147	0.408	70- 74 歳	0.110	0.354	0.122	0.371
75- 79 歳	0.132	0.394	0.140	0.400	75- 79 歳	0.108	0.351	0.121	0.370

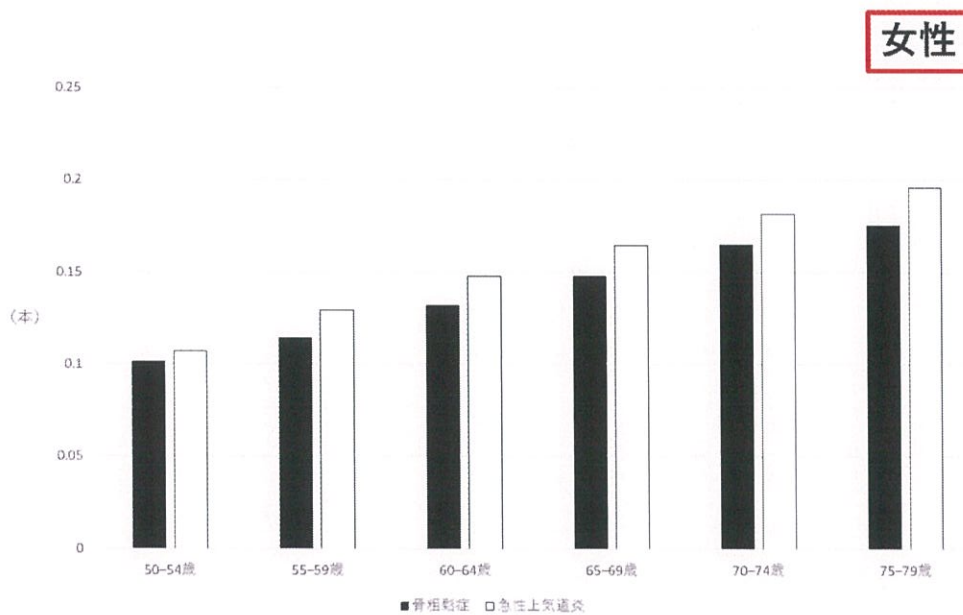
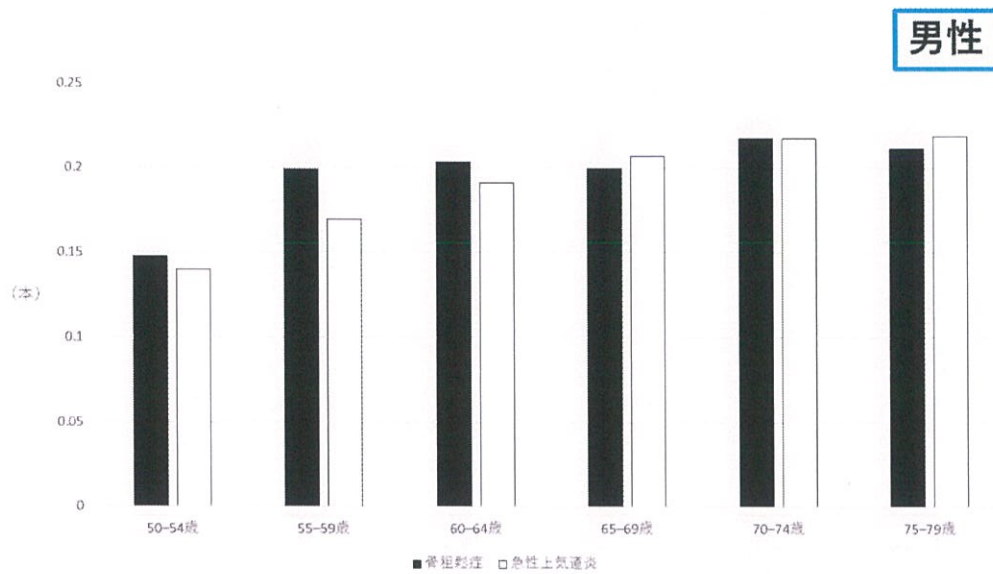


図. 性・年齢群別の骨粗鬆症、上気道炎患者の年間平均前臼歯抜歯数の比較

労災疾病臨床研究事業費補助金

分担研究報告書

労働者に対し事業所で行う歯周疾患検診方法の検討

分担研究者 杉原 直樹 東京歯科大学衛生学講座主任教授

研究協力者 小野瀬 祐紀 東京歯科大学衛生学講座大学院

研究要旨：現在我が国における歯周疾患の検診は健康増進事業における40、50、60、70歳の者のみを対象としており、参加率は4.3%程度と言われている。職域の年代は歯の喪失の主要な原因となる歯周病の進展の時期と一致している。職域年代における歯周疾患の早期発見は重要であり、事業所で行う集団検診では高い参加率が見込めるものの、人的資源上全ての労働者に歯周ポケット検査を伴う歯周検診を行うことは困難である。そこで本研究では集団検診で使用される歯周疾患スクリーニング検査と歯周ポケット検査との一致度を求め、その有用性を検討する事を目的とした。2019年の11月に某食品企業の工場の労働者360名のうち最終的に104名を解析対象とした。口腔内診査は1名の歯科医師により行い、歯周疾患の検診法は厚生労働省の歯周病検診マニュアル2015に従い行った。唾液検査は洗口吐出液中のヘモグロビンを検出するペリオスクリーン（サンスター）を使用した。質問紙調査の内容は歯周病の自覚と症状であった。質問紙調査より被検者は23～65歳までの男性86名、女性18名で全体では104名あった。唾液検査と質問紙調査の比較では、歯周病の自覚との一致度(以下 κ 値)が0.05、歯磨き時の歯肉出血の自覚との κ 値が0.12、歯肉の腫れの時価との κ 値が0.05であった。唾液検査と口腔内検診の比較では歯肉出血との κ 値が0.03、歯周ポケットとの κ 値が0.14、歯石の付着との κ 値が0.12、検診結果判定との κ 値が0.03であった。歯周病検診結果判定と各指標の関連では陽性反応的中度は歯肉の腫れの自覚が0.77と最も高く、歯周病の自覚0.74、歯磨き時の歯肉出血の自覚が0.67、唾液検査0.65、歯石の付着0.59と続いた。事業所の労働者に対する歯周病検診の実行性を高めるためにも、幅広い検診手法における調査、検討が必要であると思われる。

A. 研究目的

現在我が国における歯周疾患の検診は健康増進事業における40、50、60、70歳の者のみを対象としており、参加率は4.3%程度と言われている¹⁾。職域の年代は歯の喪失

の主要な原因となる歯周病の進展の時期と一致している。²⁾職域年代における歯周疾患の早期発見は重要であり、事業所で行う集団検診では高い参加率が見込めるものの、人的資源上全ての労働者に歯周ポケット検

査を伴う歯周検診を行うことは困難である。そこで本研究では集団検診で使用される歯周疾患スクリーニング検査と歯周ポケット検査との一致度を求め、その有用性を検討する事を目的とした。

B. 研究方法

2019年の11月に某食品企業の工場の労働者360名のうち同意を得られた23~65歳の107名を対象に口腔内診査および質問紙調査を実施し、最終的に質問紙調査に欠損値がある者を除いた104名を解析対象とした。口腔内診査は1名の歯科医師により行い、歯周疾患の検診法はWHOのCPIプローブ(#7 Hu-Friedy)を用いて厚生労働省の歯周病検診マニュアル2015³⁾に従って行った。唾液検査は洗口吐出液中のヘモグロビンを検出するペリオスクリーン(サンスター)を使用した。質問紙調査の内容は歯周病の自覚と症状であった。統計解析ソフトはSAS®UniversityEdition(Release:3.6)を使用し、解析手法は有意水準を0.05としたMcNemar検定を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は東京歯科大学倫理委員会の審査を得て実施した(承認番号972)。

C. 結果

質問紙調査より被検者は23~65歳までの男性86名、女性18名で全体では104名であった。

表1に質問紙調査の内容を示す。歯周病の自覚のある者は男性20代3名(25.0%)、30代18名(54.5%)、40代19名(55.9%)、50代4名(80.0%)、60代0名(0%)、女性は20代2名(66.7%)、30代3名(60.0%)、40代3名(42.9%)、50代0名(0%)、60代1名(100%)であり、全体では53名(51.0%)

あった。歯磨き時の出血の自覚のある者は男性20代6名(50.0%)、30代22名(66.7%)、40代23名(67.6%)、50代2名(40.0%)、60代1名(50.0%)、女性は20代1名(33.3%)、30代4名(80.0%)、40代5名(71.4%)、50代2名(100%)、60代0名(0%)であり、全体では66名(63.5%)であった。歯肉の腫れの自覚のある者は男性20代2名(16.7%)、30代10名(30.3%)、40代12名(35.3%)、50代1名(20.0%)、60代1名(50.0%)、女性は20代1名(33.3%)、30代0名(0%)、40代1名(14.3%)、50代2名(100%)、60代0名(0%)であり、全体では30名(28.8%)であった。

表2に歯周ポケット検査の結果を示す。歯肉出血のある者は男性63名(73.3%)、女性13名(72.2%)であり、全体では76名(73.1%)であった。4mm以上の歯周ポケットをもつ者は男性52名(60.5%)、女性10名(55.6%)であり、全体では62名(59.6%)であった。6mm以上の歯周ポケットをもつ者は男性6名(7.0%)、女性2名(11.1%)であり、全体では8名(7.7%)であった。歯周病検診の検診結果の判定において、異常なしの者は男性18名(20.9%)、女性3名(16.7%)であり、全体では21名(20.2%)であった。要指導の者は男性16名(18.6%)、女性2名(27.8%)であり、全体では21名(20.2%)であった。要精密検査の者は男性52名(60.5%)、女性10名(55.6%)であり、全体では62名(59.6%)であった。

表3に歯石の付着状況および唾液検査の結果を示す。歯石(点状)のある者は男性51名(59.3%)、女性8名(44.4%)であり、全体では59名(56.7%)であった。歯石(帯状)のある者は男性26名(30.2%)、女性3名

(16.7%)であり、全体では29名(27.9%)であった。唾液検査で陽性と判定された者は男性59名(68.6%)、女性9名(50.0%)であり、全体では104名(65.4%)であった。表4に唾液検査結果と各指標との関連を示す。唾液検査と質問紙調査の比較では、歯周病の自覚との一致度(以下 κ 値)が0.05、歯磨き時の歯肉出血の自覚との κ 値が0.12、歯肉の腫れの時価との κ 値が0.05であり、歯周病の自覚と歯肉の腫れで有意な差が認められた。唾液検査と口腔内検診の比較では歯肉出血との κ 値が0.03、歯周ポケットとの κ 値が0.14、歯石の付着との κ 値が0.12、検診結果判定との κ 値が0.03であり、歯石の付着において有意な差が認められた。表5に歯周病検診結果判定と各指標の関連を示す。感度(要精密検査者が指標によって見逃されず陽性と判定されたか)は歯石の付着が0.84と最も高く、唾液検査と歯磨き時の歯肉出血の自覚が0.71、歯周病の自覚が0.63と続いた。特異度(異常なし、要指導者が指標によって正しく陰性と判定されたか)は歯肉の腫れの自覚が0.83と最も高く、歯周病の自覚が0.67、歯磨き時の歯肉出血の自覚が0.48、唾液検査0.48、歯石の付着0.14と続いた。陽性反応的中度(指標が陽性だった者が要精密検査者だったか)は歯肉の腫れの自覚が0.77と最も高く、歯周病の自覚0.74、歯磨き時の歯肉出血の自覚が0.67、唾液検査0.65、歯石の付着0.59と続いた。

D. 考察

本研究の結果、歯周病疾患健診における判定結果と比較した唾液検査の特異度は0.43、陽性反応的中率が0.65であった。唾液検査は臨床や集団歯科保健指導において、

その簡便さからカリエスリスク判定や歯周疾患のスクリーニング検査として広く知られており、その実用性は疑う余地はない⁴⁾。⁵⁾本調査では対象者の65.4%の者が唾液検査陽性となった。その陽性人数の多さから唾液検査単独で事後措置を決定する事は困難な可能性ある。また特異度、陽性反応的中率は質問紙調査項目と比較して低い値を示した。工場のような事業所で行う場合、その作業工程上、時間を限定し条件を一定にする事は困難である。本調査においても飲食後、歯磨き後2時間以上経過後の試料採取の条件を遵守できなかった事が唾液検査の結果を引き出せなかった可能性がある。質問紙調査は安価であり、事業所で行うことへの導入のハードルは低い。しかしながら、問診アンケートは自覚症状を識別する手法なので、スクリーニングの目的であり「無自覚の疾病異常または欠陥」を識別することはできないとの報告もある⁴⁾。本調査における歯周ポケット測定は歯周病検診に準じる代表歯法である、歯科医師の行うポケット測定は歯周病の確定診断にも用いられるものである為に確実性は高い。しかしながらその必要とする人的資源、場所、コスト共に最も高くまた、歯科医院で定期管理している維持期の歯周ポケットを判定できない。スクリーニング検査を目的とする以上、重篤な者を歯科医院における精密検査の対象とする必要がある。複数の歯周病スクリーニングの結果を判定し、総合的な観点から事後措置を判断し提案する事が、労働者の健康と無駄のない歯科医療につながると考えられる。今後も事業所における各歯周病スクリーニング検査手法の実現性、有効性調査が必要であると思われる。

E. 文献

- 1) 矢田部尚子:歯周疾患検診の推定受診率の推移とその地域差に関する検討, 口腔衛生学会雑誌, 68:92~100,2018
- 2) 加藤元:企業での健康管理における口腔保健の重要性, 医療と検査機器・試薬, 29:416~420,2006
- 3) 厚生労働省 歯周病検診マニュアル 2015
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/manual2015.pdf>
- 4) 唾液検査標準化に関する研究 8020 推進財団指定研究事業報告書
https://www.8020zaidan.or.jp/images/about/pdf_list/kenkyuuh24_daeki.pdf
- 5) 大島光宏:新しい唾液潜血試験紙法による歯周疾患のスクリーニングテストの有用性, 日本歯周病学会会誌, 43:416~423,2001

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
無し
2. 実用新案登録
無し
3. その他
無し

表 1. 歯周疾患に関する質問紙調査の内容

		歯周病の自覚		歯磨き時の歯肉出血の自覚		歯肉の腫れの自覚		総数
		人	%	人	%	人	%	人
男性	20 歳代	3	25.0	6	50.0	2	16.7	12
	30 歳代	18	54.5	22	66.7	10	30.3	33
	40 歳代	19	55.9	23	67.6	12	35.3	34
	50 歳代	4	80.0	2	40.0	1	20.0	5
	60 歳代	0	0.0	1	50.0	1	50.0	2
女性	20 歳代	2	66.7	1	33.3	1	33.3	3
	30 歳代	3	60.0	4	80.0	0	0.0	5
	40 歳代	3	42.9	5	71.4	1	14.3	7
	50 歳代	0	0.0	2	100.0	2	100.0	2
	60 歳代	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1
総計		53	51.0	66	63.5	30	28.8	104

表 2. 歯周疾患に関する口腔内検査の内容

		歯肉出血あり		歯周ポケット 4-5mm		歯周ポケット 6mm以上		検査結果判定						総数 人
		人	%	人	%	人	%	異常なし		要指導		要精密検査		
								人	%	人	%	人	%	
男性	20 歳代	9	75.0	5	41.7	0	0.0	2	16.7	5	41.7	5	41.7	12
	30 歳代	26	78.8	17	51.5	2	6.1	7	21.2	7	21.2	19	57.6	33
	40 歳代	26	76.5	21	61.8	3	8.8	6	17.6	4	11.8	24	70.6	34
	50 歳代	2	40.0	3	60.0	1	20.0	1	20.0	0	0.0	4	80.0	5
	60 歳代	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2
女性	20 歳代	1	33.3	1	33.3	0	0.0	2	66.7	0	0.0	1	33.3	3
	30 歳代	4	80.0	2	40.0	0	0.0	0	0.0	3	60.0	2	40.0	5
	40 歳代	6	85.7	4	57.1	1	14.3	1	14.3	1	14.3	5	71.4	7
	50 歳代	2	100.0	0	0.0	1	50.0		0.0	1	50.0	1	50.0	2
	60 歳代	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1
総計		76	73.1	54	51.9	8	7.7	21	20.2	21	20.2	62	59.6	104

表 3. 歯周疾患に関する歯石の付着状況および唾液検査の内容

		歯石(点状)		歯石(帯状)		唾液検査陽性		総数
		人	%	人	%	人	%	人
男性	20 歳代	7	58.3	4	33.3	10	83.3	12
	30 歳代	19	57.6	12	36.4	24	72.7	33
	40 歳代	21	61.8	9	26.5	21	61.8	34
	50 歳代	2	40.0	1	20.0	4	80.0	5
	60 歳代	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2
女性	20 歳代	1	33.3	0	0.0	1	33.3	3
	30 歳代	2	40.0	2	40.0	2	40.0	5
	40 歳代	3	42.9	1	14.3	4	57.1	7
	50 歳代	2	100.0	0	0.0	1	50.0	2
	60 歳代	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1
総計		59	56.7	29	27.9	68	65.4	104

表 4. 唾液検査と各指標の関連

要因	カテゴリー	人数	唾液検査陰性		唾液検査陽性		p値	κ値
			N	(%)	N	(%)		
歯周病の自覚	いいえ	51	19	(37.3)	32	(62.7)	0.032	0.05
	はい	53	17	(32.1)	36	(67.9)		
歯磨き時の歯肉出血の自覚	いいえ	38	16	(42.1)	22	(57.9)	0.757	0.12
	時々、いつも	66	20	(30.3)	46	(69.7)		
歯肉の腫れの自覚	いいえ	74	27	(36.5)	47	(63.5)	<.0001	0.05
	時々、いつも	30	9	(30.0)	21	(70.0)		
歯肉出血	なし	28	9	(32.1)	19	(67.9)	0.238	-0.03
	あり	76	27	(35.5)	49	(64.5)		
歯周ポケット	4mm未満	42	18	(42.9)	24	(57.1)	0.355	0.14
	4mm以上	62	18	(29.0)	44	(71.0)		
歯石の付着	なし	16	8	(50.0)	8	(50.0)	<.0001	0.12
	あり	88	28	(31.8)	60	(68.2)		
検診結果判定	異常なし	21	8	(38.1)	13	(61.9)	0.019	0.03
	要指導、要精密検査	83	28	(33.7)	55	(66.3)		

表 5. 検診結果判定と各指標の関連

要因	カテゴリー	要精密検査	異常なし、要指導	感度	特異度	陽性反応的中度	陰性反応的中度																																							
歯周病の自覚	はい	39 人	14 人	0.63	0.67	0.74	0.55																																							
	いいえ	23 人	28 人					歯磨き時の歯肉出血の自覚	時々、いつも	44 人	22 人	0.71	0.48	0.67	0.53	いいえ	18 人	20 人	歯肉の腫れの自覚	時々、いつも	23 人	7 人	0.37	0.83	0.77	0.47	いいえ	39 人	35 人	歯石の付着	あり	52 人	36 人	0.84	0.14	0.59	0.38	なし	10 人	6 人	唾液検査	陽性	44 人	24 人	0.71	0.43
歯磨き時の歯肉出血の自覚	時々、いつも	44 人	22 人	0.71	0.48	0.67	0.53																																							
	いいえ	18 人	20 人					歯肉の腫れの自覚	時々、いつも	23 人	7 人	0.37	0.83	0.77	0.47	いいえ	39 人	35 人	歯石の付着	あり	52 人	36 人	0.84	0.14	0.59	0.38	なし	10 人	6 人	唾液検査	陽性	44 人	24 人	0.71	0.43	0.65	0.50	陰性	18 人	18 人						
歯肉の腫れの自覚	時々、いつも	23 人	7 人	0.37	0.83	0.77	0.47																																							
	いいえ	39 人	35 人					歯石の付着	あり	52 人	36 人	0.84	0.14	0.59	0.38	なし	10 人	6 人	唾液検査	陽性	44 人	24 人	0.71	0.43	0.65	0.50	陰性	18 人	18 人																	
歯石の付着	あり	52 人	36 人	0.84	0.14	0.59	0.38																																							
	なし	10 人	6 人					唾液検査	陽性	44 人	24 人	0.71	0.43	0.65	0.50	陰性	18 人	18 人																												
唾液検査	陽性	44 人	24 人	0.71	0.43	0.65	0.50																																							
	陰性	18 人	18 人																																											

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

口腔保健指導における e ラーニング教材の活用

分担研究者 高柳篤史 東京歯科大学 客員准教授

研究要旨：

労働者が容易に歯科保健情報を得られることができるための環境整備をすることを目的として、私たちはこれまでに成人歯科保健に関する e ラーニング教材「お口の健康ポケットパーク」を開発した。その後、動画コンテンツを充実するなど、e ラーニング教材の改善を図った。本年度は、e ラーニング教材を地域の一般検診時での活用を試み、その汎用性の検証を行った。その結果、e ラーニング教材を用いた歯科保健指導は実施者のマンパワーを減らすことができるとともに、受診者の時間的負担を軽減することができ、効率的な指導が実施でき、広く活用しやすい方法であると考えられた。

A. 研究目的

齲蝕や歯周疾患は生活習慣病であり、特に、食生活との関連が深い。職域においては、食品の生産現場など試食や試飲で実際に食品を頻回摂取することにより、う蝕や歯周疾患のリスクが高くなる可能性がある。古くから、菓子製造業に、う蝕が多いことなどが報告¹⁾されている。また、シフト労働者など生活習慣が不規則な労働者に口腔疾患が多いことが報告²⁾されている。職域における作業に起因した口腔疾患は、日常生活に起因したものとを完全に区別することは困難であり、予防方法も日常生活での予防と同一の内容であることも多い。そのため、職域における歯科疾患の発生を予防するには、一般的な歯科保健指導が重要であると考えられる。

しかしながら、多くの企業において、マ

ンパワー、コスト、時間的問題のために、職域の現場での歯科保健指導が実施されていない。そこで、本研究班では、マンパワーやコストを抑えた、歯科保健指導が実施できるように、昨年度までに歯科保健指導の e ラーニング教材の開発 (<http://iiha.biz>) を行い^{3,4)}、企業内の健康診査時に使用した上で、動画コンテンツなどを追加するなどの改良を行ってきた⁵⁻⁷⁾。

そして、本年度は、企業内だけでなく、地域の一般検診時での活用を試み、その汎用性の検証を行った。

B. 研究方法

長野県朝日村の骨粗しょう症検診に併せて、歯科検診を実施した。は、歯科検診前の待ち時間に、本研究班で開発した e ラー

ニング教材「お口の健康ポケットパーク」を活用した歯科保健指導を実施した。そして、eラーニング教材をインストールしたタブレットPCを4台準備し、それぞれをテーブル上に並べ、eラーニング教材の使い方がわからない受診者に対しては、1名のスタッフが担当して使用法の案内を行った。

実施後、eラーニング教材に関する使用感等の調査を自記式調査紙法にて実施した。

C. 結果

eラーニング教材は検診の流れを妨げることなく、待ち時間に合わせて一人5分程度で実施することができた。また、タブレットの使い方についても、単に「ここをタッチして初めてください」といったような簡単な説明で、すべての受診者が取り扱うことができた。

歯科検診を受診した72名の、全員がeラーニング使用し、その後の調査紙による使用感等の回答が得られたのは48名(回収率66.7%)であった。

実際に使用に閲覧した項目を表1にまとめた。最も多くの方が、閲覧したのは、個々に適した歯ブラシを選択するためのコンテンツである「あなたに合った歯ブラシを選びます」で、72.9%の方が閲覧した。次いで、セルフケアの情報をQアンドA方式で楽しみながら得られるように作られた。「お口の健康に関する10の質問」で、66.7%の者が閲覧したと回答した。

一方で、動画を閲覧したのは14.6%の人だけであり、動画の閲覧率は低かった。

利用して感じた点に関する質問の結果を表2にまとめた。「楽しく利用することができた」と回答したのが、50.0%で最も多

く、次に多かったのは「新たにお口の健康に関する知識が得られた」であり、39.6%であるなど、肯定的な感想が大部分を占めた。「得られた知識を日常生活に取り入れてみようと思った(37.5%)」、「生活習慣を変えてみようと思った(12.5%)」といったような、行動変容につながるような回答も得られた。

D. 考察

近年、健康な口腔状態の維持は全身の健康やQOLの向上に寄与することが、明らかになってきている。職域における口腔疾患の発症の予防には、職域の作業方法や作業環境だけでなく、日常の生活習慣へのアプローチも不可欠である。しかしながら、職域において、歯科保健指導のためだけに、作用を中断して、保健活動を実施することは、困難なことが多い。今回行った保健指導は、一般検診時に合わせて行うことで、受診者の時間的負担を最小限にすることができた。さらに、今回は、あらかじめ教材をインストールしたタブレットPCを用いたが、本教材はインターネットを利用することで、自分の時間に合わせて利用することも可能である。また、インターネット環境がない場合には職域の急速スペースなどに、端末を設置する方法なども考えられ、多様な応用手段に対応ができると考えられた。

操作についても、普段、パソコンを取り扱ったことがない人でも、最初にタッチパネルの操作方法を説明するだけで、すべての受診者がeラーニング教材を取り扱うことができた。今後は、音声による操作説明などを入れることで、さらに使いやすくな

ると考えられた。

最も多くの人が開覧したコンテンツは、「お口の健康に関する10の質問」であり、次いで「あなたにあった歯ブラシを選びます」であったが、こちらはQアンドA方式をとっており、ただ、一方向で、情報を提供するだけでなく、参加型の情報提供にすることが重要であると考えられた。

利用後の使用感は、「得られた知識を日常生活に取り入れてみようと思った」、「生活習慣を変えてみようと思った」などといったような行動変容につながる回答があり、eラーニング教材の有効性が示唆された。

【まとめ】

口腔保健指導におけるeラーニング教材の活用することで、実施者のマンパワーを減らすことができるとともに、受診者の時間的負担を軽減することができ、広く活用しやすい方法であると考えられた。

E. 文献

- 1) 佐藤正雄 所謂菓子屋齶蝕に関する補遺 (1) 口腔病学会誌, 17(3) 142-151, 1943
- 2) Yoichi Ishizuka, Koichi Yoshino, Atsushi Takayanagi, Naoki Sugihara1, Yoshinobu Maki, Hideyuki Kamijo Comparison of the oral health problems and behavior of male daytime-only and night shift office workers Journal of Occupational Health,58,155-162,2016
- 3) 高柳篤史：職域での歯科保健活動推進のためのeラーニング教材の開発に関する研究：個人に合わせた歯ブラシの選択に関する研究. 労災疾病臨床研究事業費補助金 業務と歯科疾患関連並びに職場の歯科保健サービスの効果把握に関する研究 (研究代表者 上條英之) 平成27年度 総括研究報告書, 2016年5月, 6~11頁.
- 4) 山本龍生：職域での歯科保健活動推進のためのeラーニング教材の開発に関する研究：口腔の健康状態自己評価, 歯科疾患に関するクイズ, および生活習慣へのアドバイスに関する研究. 労災疾病臨床研究事業費補助金 業務と歯科疾患関連並びに職場の歯科保健サービスの効果把握に関する研究 (研究代表者 上條英之) 平成27年度 総括研究報告書, 2016年5月, 12~24頁.
- 5) 山本龍生：職域での歯科保健活動推進のためのeラーニング教材の使用感に関する調査. 労災疾病臨床研究事業費補助金 業務と歯科疾患関連並びに職場の歯科保健サービスの効果把握に関する研究 (研究代表者 上條英之) 平成28年度 総括研究報告書, 2017年3月, 31~47頁.
- 6) 高柳篤史：職域での歯科保健活動推進のためのeラーニング教材の改良, 労災疾病臨床研究事業費補助金 業務と歯科疾患関連並びに職場の歯科保健サービスの効果把握に関する研究 (研究代表者 上條英之) 平成29年度 総括研究報告書, 2018年3月
- 7) 高柳篤史：職域での歯科保健活動推進のためのeラーニング教材の動画コンテンツの拡充, 労災疾病臨床研究事業費補助金 業務と歯科疾患関連並びに職場の歯科保健サービスの効果把握に

関する研究（研究代表者 上條英之）
平成 30 年度 総括研究報告書，2018
年 3 月

2. 学会発表
なし

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

（表 1）利用したコンテンツ

あなたにあった歯ブラシを選びます	66.7%
お口の健康に関する 10 の質問	72.9%
クイズで学ぶ、知っておきたいお口の病気（むし歯編）	27.1%
クイズで学ぶ、知っておきたいお口の病気（歯周病編）	20.8%
プラス ワンポイントアドバイス	22.9%
詳しい解説を動画でみよう	14.6%
あなたにあった歯ブラシを選びます	66.7%

表 2）利用して感じた点

利用するのが面倒だと感じた	4.2%
楽しく利用することができた	50.0%
自分の時間の都合にあわせて利用できるのがよかった	22.9%
新たにお口の健康に関する知識が得られた	39.6%
特に、新たに得られた知識などはなかった	4.2%
得られた知識を日常生活に取り入れてみようと思った	37.5%
生活習慣を変えてみようと思った	12.5%
得られた知識を家族などにも教えてあげようと思った	10.4%

書籍

なし

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Onose Y, Suzuki S, Yoshino K, Ishizuka Y, Satou R, Kamijyo H, Sugihara N	Relationship between oral symptoms during diving work and preventative dental visits in Japanese male occupational divers.	Industrial health		DOI https://doi.org/10.2486/indhealth.2019-0076	In press
Ishizuka Y, Yoshino K, Suzuki S, Sato R, Onose Y, Eguchi T, Takayanagi A, Kamijo H, Sugihara N	Factors Associated with Untreated Decayed Teeth in Male Sales Workers: An Internet Survey.	The Bulletin of Tokyo Dental College	60(3)	153-161	2019
Suzuki S., Yoshino K., Takayanagi A., Ishizuka Y., Satou R., Nara N., Kamijo H., Sugihara N.	A Relationship Between Blood HbA1c Levels and Decayed Teeth in Patients with Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study	The Bulletin of Tokyo Dental College	60(2)	89-96	2019
Suzuki S., Onose Y., Yoshino K., Takayanagi A., Sugihara N.	Relationship between Obesity Indicators and Gingival Inflammation in Middle-aged Japanese Men	The Bulletin of Tokyo Dental College			In press
Suzuki S., Noda T., Nishioka Y., Imamura T., Kamijo H., Sugihara N.	Evaluation of tooth loss among patients with diabetes mellitus and upper respiratory inflammation using the National Database of Health Insurance Claims and Specific Health Checkups of Japan	International Dental Journal			In press

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
上條英之, 森田 学, 川戸貴行, 恒石美登里, 小林慶太, 高野直久, 蓮池芳浩, 佐藤 保	永久歯の主原因別抜歯 状況の推計に関する研 究－第2回永久歯の抜 歯原因調査,NDBオー プンデータによる－	日本歯科医療 管理学雑誌	54(4)	268－274	2020
Suzuki S., Onose Y., Yoshino K., Takayanagi A., Kamijo H., Sugihara N.	Factors associated w ith development of r oot caries in dentitio n without root caries experience in a 2-y ear cohort study in Japan	Journal of Dentistry			In press