

平成 30 年度厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科検診の有用性に関する検討（標準的な成人歯科健診プログラムとの比較および全身の健康状態との関連）

総括研究報告書

研究代表者 栗田 浩 信州大学医学部 教授

研究分担者 近藤英司 信州大学医学部附属病院 助教

濃沼政美 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター 特任研究員

研究要旨

本研究では、特定健診における唾液検査を用いた歯周病健診の可能性、有用性に関して検討を行った。本研究の対象（フィールド）は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診（特定健診）受診者である。特定健診に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診、歯科保健指導、および、唾液を用いた歯科スクリーニング検査（唾液検査）を併せて行い、特定健診、歯科健診、唾液検査結果を収集した。併せて、同市の KDB から医療費のデータを収集した。また、唾液検査に関するアンケート調査も実施した。唾液検査の精度：ペリオスクリーン検査による歯周炎の診断精度は、ペリオスクリーン：感度 73.1%、特異度 40.0%、精度 56.4%であった。また、唾液中のカンジダ菌量を測定する方法は、宿主の免疫状態を測る方法として有用である可能性が示唆された。アンケート調査結果から、受けないと回答した率は 3～4%程度と低く、健診者の唾液検査の受け入れは良好であった。唾液検査結果と歯科受診との関連を検討した結果では、現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていなかった。しかしながら、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。一人あたりの健診者にかかるコストは歯科医師による歯科健診で 1,262～1,695 円。唾液検査（SMT 検査）で 943～1,020 円、ペリオスクリーン検査で 483～633 円であった。唾液検査費用は人件費に大きく左右される（歯科医師による判定が必要）が、人件費を除けばコストは大幅に抑えられる（150 円ほど）と考えられた。唾液検査結果と医療費との関連を検討したところ、両者間には有意な関連が認められ、唾液検査結果が良好な者では医療費は低かった。本研究の結果から、唾液検査は歯周病の診断精度は良好であり、検査結果と特定健診結果や医療費との間に関連が認められたこと、また、検査紙を用いた方法は健診者の受け入れも良好で、唾液検査のコストは 100 円台と低く抑えられる可能性があることから、特定健診に唾液を用いた歯周病検査を導入することは有用である可能性が示唆された。

A.研究目的

メタボリック症候群と歯周病との関連に関する研究は多く、相互の因果関係やコモンリスクファクターを示唆する報告は多い。これまでにわれわれは、塩尻市国保特定健診に歯科検診および歯科保健指導を3年間試験的に導入し、歯科疾患の状況が血圧、血糖値、メタボリック症候群該当者数などと関連が見られること、歯科疾患（特に歯周病、歯の欠損）の改善と並行して、上記の改善が見られることを確認してきた¹⁻³。メタボリック症候群に関しては、特定健診・特定保健指導が導入され早期発見や予防が図られている。しかしながら、同じく生活習慣病であり、メタボリック症候群との緊密な関連が指摘されている歯周病に関しては効果的な健診や予防活動は行われていないのが現状である。特定健診に歯科健診（特に歯周病健診）が導入されれば、その相乗効果により生活習慣病（メタボリック症候群や歯周病）の予防が進むと共に、真の意味での健康増進につながると期待される。

歯周病健診が進まない要因として、健診にかかるコストや健診をするためのマンパワーの確保がある。これを解決するためには歯周病診断に有効、かつ、簡便、ローコストの検査法の導入が必要である。既存の歯科医師が口腔内の検査を行うことによる検診手法に代わる、簡易なスクリーニング手法として、唾液を用いた臨床検査が注目されている⁴。多項目・短時間唾液検査システム（SMT⁵⁻⁶、ライオン株式会社）は、5分で7項目（う蝕原性菌、pH、酸緩衝能、潜血、白血球、タンパク質、アンモニア）を検査可能な唾液検査システムである。また、潜血のみを測定する体外診断用医薬品（ペリオスクリーン⁷、サンスター株式会社）などが使用されている。

本研究では、特定健診に唾液検査システムを用いた歯科検診導入の有用性を検討する。

B.研究方法

1, 対象

本研究の対象（フィールド）は長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者である。

2, 方法

（1）健診：研究参加に同意がえられた受診者を対象に、国保特定健診・後期高齢者健診（以下、特定健診）に併せて歯科に関する問診、従来の歯科医師による歯科健診（以下、歯科健診）、歯科保健指導、および、唾液を用いた歯科スクリーニング検査（以下、唾液検査）を併せて行い、特定健診結果と歯科健診結果のデータを収集した。

- ・ 厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム平成25年度および平成30年度版」

（<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000161103.html>）に沿って特定健診を行い、健診結果の収集を行った。

- ・ 歯科問診では、「歯肉からの出血があるか」を問い、あると答えた場合は歯肉出血ありとした。
- ・ 歯科健診は「標準的な成人歯科健診プログラム・保健指導マニュアル」（社団法人日本歯科医師会）に沿って行った。歯周病の判定は、CPIコード0は健全、1は歯肉炎、3および4は歯周炎と判定した。
- ・ 唾液を用いた検査は、多項目・短時間唾液検査システム^{5, 6}（SMT,ライオン株式会社）を用いて行った。検査項目は、歯周病との関連で、潜血、白血球、タンパク質の3項

目、口腔内の清潔度で、アンモニアの1項目の計4項目で、それぞれの項目が100分率で数値化され、過去の研究結果から3段階（低め、平均レベル、高め）に評価される。また、2018年度からはSMTより簡便に唾液中の潜血を測定するヘモグロビンキット（ペリオスクリーン、サンスター株式会社）も同時に行った。ペリオスクリーン検査⁷では、マニュアルに沿って歯科医師が潜血陽性あるいは陰性の2群に判定した。唾液サンプルはうがい液3mlで歯科健診前に採取し、即座に検査判定を行った。なお、唾液検査結果に影響を及ぼすため、唾液採取前2時間は飲食、歯みがき、うがいを禁止とした（該当者も唾液検査は施行。解析対象からは除外した）。口腔内のカンジダ菌の測定は、カンジダマンナン抗原測定キット（ユニメディケーカンジダ、ユニチカ株）を用いたELISA法にて行った。具体的には唾液の残ったサンプルを冷蔵状態で株式会社エスアールエルに搬送し、検査を依頼して行った。

（2）アンケート調査：唾液検査受診者を対象に、唾液検査の①感想、②唾液検査の受け入れ、③歯科医師が行う健診との比較、に関して無記名のアンケート調査（図4：調査用紙）を行った。

（3）レセプトデータの収集：安曇野市および塩尻市に依頼し、両市の国保データベース（KDB）から、2017年度唾液検査を受診した健診者の2017年度受診分の医療費のデータを提供頂いた。

（4）研究内容

1）唾液検査の精度

唾液検査結果と従来の歯科健診結果とを比較検討し、唾液検査の精度を検討した。

2）唾液検査結果と全身の健康との関連

唾液検査結果と特定健診結果とを比較検討し、唾液検査結果と全身の健康状態との関連性を検討した。

3）唾液を用いた歯周病スクリーニング検査が受診者の歯科および全身の健康増進に与える影響

唾液検査を行った健診者のアンケート調査結果を分析し、唾液を用いた歯科スクリーニング方法の受容性を検討した。また、唾液検査と歯科受診行動、歯周病の変化、特定健診結果の変化を検討し、唾液検査が歯科受診行動、健康増進に与える影響を検討した。

4）唾液検査のコスト分析および費用対効果

歯科医師による歯科健診、唾液検査（SMT検査およびペリオスクリーン検査）にかかるコストを算出した。また、唾液検査（SMT潜血）結果と医療費との関係性を比較検討し、唾液検査導入による医療経済的な効果を検討した。なお、2018年度のレセプトデータは本報告書作成の時点で2019年1月受診分までしか手に入らなかったため、増減の計算には2017年度は2017年度4月から2018年度1月診療分、2018年度は2018年度4月から2019年1月診療分までを用いた。

3，統計解析

統計学的解析は、PCおよび解析ソフト（JMP v.13, SAS）を用いて行った。p値0.05で有意性の判定を行った。

4，倫理的配慮

本研究は信州大学倫理審査委員会の承認を受け実施している。信州大学所定の様式に沿っており、倫理委員会の承認を得た説明書および同意書を用いて参加者の同意を得た。個人情報保護については識別番号を用いて、個人が特定されないように情報収集・管理を行った。

C.結果

1, 対象者の内訳 (表1)

2018年度はペリオスクリーン検査を導入し、歯科健診なしでもペリオスクリーン検査を受けられる様にした。その結果、特定健診を受診した7,084名中、4,097名(57.8%)が歯科健診あるいは唾液検査を受診した。

2, 唾液検査の精度 (表2)

長野県安曇野市および塩尻市における国保特定健診・後期高齢者健診受診者を対象に、特定集団健診と併せて歯科医師による歯科健診と唾液検査による歯科健診を併せて行い、歯周病診断における唾液検査の精度を検討した。ペリオスクリーンを用いた唾液検査の精度は、感度73.1%、特異度40.0%、精度56.4%であった。

3, 唾液検査結果と特定健診結果との関連 (表3、4)

2017年度と2018年度両年にSMT検査を受けた健診者は781名(男性377名、女性404名)であった。これらを対象に唾液検査結果の変化と特定健診結果の変化との関連を検討した結果を表3に示した。唾液潜血の変化は、特定健診の血圧因子の判定変化と統計学的に有意に関連していた(Pearsonカイ2乗検定： $p<0.05$)。すなわち、潜血が続く健診者(該当のまま)では高血圧の有病率が39.0%、改善率は11.9%であったのに対し、潜血が2年ともない健診者(非該当のまま)では、有病率は31.1%と低く、血圧改善率は16.3%と比較して高かった。いっぽう、腹囲の変化、脂質因子の変化、血糖因子の変化に関しては、唾液潜血の変化と有意な関連は見られなかった。

2017年度に唾液検査を受けた健診者(1,887名)から無作為に抽出した563名(男性261名、

女性302名)を対象に、唾液中のカンジダマンナン抗原量と特定健診結果との関連を検討した(表4)。多変量解析の結果では、年齢、未処置齲蝕歯数、補綴歯数、唾液のpH、HbA1c、e-GFR、および、赤血球数と口腔カンジダ量に有意な関連が見られた(Wilcoxon rank-sum test or Spearman rank correlation, $p<0.05$)。すなわち、年齢が高いほど、未処置齲蝕歯数が多いほど、補綴歯数が多いほど、唾液のpHが低いほど、HbA1cが高いほど、e-GFRが低いほど、赤血球数が少ないほど、口腔カンジダ菌量は多いとの結果であった。これら有意な因子を説明因子に組み込んだ多変量解析の結果を表6に示した。なお、e-GFRと口腔乾燥は多重共線性が認められたことから、過去の研究で口腔カンジダ量に影響を及ぼすことが知られている口腔乾燥を選択して説明因子として加えている。多変量解析の結果、年齢、未処置齲蝕歯数、補綴歯数、唾液のpH、および、赤血球数は独立した影響因子であることが示された。また、HbA1cは統計学的有意にはいたらないものの、口腔カンジダ量に影響を及ぼしていた。

4, 唾液を用いた歯周病スクリーニング検査の受け入れ (表5)

郵送により行った結果を見ると「唾液検査の感想」を尋ねた結果では、46.9%が良い、30.2%がやや良いと回答し、77.1%の健診者で感想は良好であった。「唾液検査だけで歯科健診が行えるとする受けますか」との設問に対し、62.8%が受けると回答し、「受けない」と回答した者は4.4%であった。「歯科医師が行う歯科健診と唾液検査のどちらが良いか」との問いに対しては、「両方とも良い」と回答する者が25.5%で、「唾液検査の方が良い」と回答したのは56.6%で、「歯科医師が良い」と回答したのは14.9%であった。

5, 唾液検査結果と歯科受診行動 (表6)

2017 年度の唾液潜血検査結果と同年度の歯科受診の有無 (KDB データにおける歯科医療費の有無) との関係を表5に示した。潜血「多め」と判定された健診者の歯科受診率は 26.0%、「平均レベル」では 29.8%、「少ない」では 23.4%であった。「平均レベル」と判定された健診者の歯科受診率が高い傾向を認めたが、統計学的な有意差は認めなかった。

6, 歯科受診行動の有無と歯周病 (潜血検査結果) の変化 (表7)

歯科受診(2017 年度歯科医療費の有無)の有無と SMT 潜血判定結果の変化(2017-2018)との関連を表6に示した。歯科受診ありとなしの間で、有病率、改善率に差はほとんど見られず、歯科受診の有無と SMT 潜血の変化との間には有意な関連は見られなかった。2017 年度潜血検査で「多い」と判定された 359 名を抜き出して、歯科受診の有無別で SMT 潜血判定結果の変化を比較したが、有意な差は認めなかった。

7, 歯科受診行動、歯周病の改善が特定健診結果に及ぼす影響 (表8)

2017 年度潜血検査で「多い」と判定された 359 名を対象に、歯科受診の有無、歯周病の改善の有無 (潜血検査結果の変化) が特定健診検査結果の推移に与える影響を表7に示した。収縮期血圧に関しては、歯科受診のない者、受診があっても潜血が改善していない者では血圧の変化がほとんどなかったのに対して、歯科受診があり、かつ、潜血が改善した者では収縮期血圧の低下が見られた (歯科受診あり群で、潜血改善 vs 非改善間 : t-検定, $p<0.05$)。中性脂肪に関しては、歯科受診のない者では検査値が上昇しているのに対して、歯科受診があり、特に、潜血が改善した者では検査値が低下していた。HDL コレステロール値では、歯科受診のな

い者、受診があっても潜血が改善していない者では HDL コレステロール値の変化がほとんどなかったのに対して、歯科受診があり、かつ、潜血が改善した者では HDL コレステロールは改善 (上昇) していた。HbA1c に関しては、歯科受診の有無、潜血改善の有無で違いはほとんど見られなかった。

8, 歯科健診、唾液検査のコスト (図1)

歯科健診は通常歯科医師 1 名と歯科衛生士 1 名で行った。唾液検査は歯科医師 1 名で行った。唾液検査の具体的内容は図2に示した。健診者からはうがい液 (10 秒間うがい) を回収するのみでそれほど時間は要しない。唾液サンプルは原則保存が不可能なため、その場で速やかに測定を行った。分析に要する時間は SMT で 7~10 分、ペリオスクリーンで 5~6 分程であった。SMT は分析に装置を必要とするため、複数の検体の同時測定は不可能であったが、ペリオスクリーンは試験紙を唾液サンプルにひたすだけなので、複数サンプルの同時測定が可能であった。SMT は医療機器でないため、測定は誰でも施行可能であるが、ペリオスクリーンは体外診断薬であるため、医師または歯科医師による測定が必要とされている。

歯科医師による歯科健診、SMT を用いた唾液検査、および、ペリオスクリーンを用いた唾液検査のコストを図1に示した。歯科健診の健診者一人あたりにかかる費用は安曇野市で 1,695 円、塩尻市で 1,262 円であった。SMT 検査の健診者一人あたりの費用は、安曇野市で 1,020 円、塩尻市で 934 円であった。ペリオスクリーン検査の健診者一人あたりの費用は、安曇野市 633 円、塩尻市 483 円であった。

9, 唾液検査 (SMT 潜血) 結果と医療費との関係 (表9)

SMT 潜血判定結果(2017)別にみた一人あた

りの医療費（2017/4-2018/3 保険点数）を表9に示した。総保険点数、医科保険点数、歯科保険点数いずれにおいても潜血判定結果と保険点数に有意な関連が認められた。いずれの点数も潜血が「平均レベル」と判定された群は「少ない」と判定された群より、一人あたりの保険点数が有意に高かった（Steel-Dwass 検定、 $p<0.05$ ）。「多め」と「少なめ」の間では、「多め」の群が保険点数が高い傾向を認めた。

D 考察

本研究では、特定健診における唾液検査を用いた歯周病健診の可能性、有用性に関して検討を行った。

1, 唾液検査の歯周病診断の精度

ペリオスクリーンを用いた唾液検査の精度に関しては、感度 73.1%、特異度 40.0%、精度 56.4%）であった。歯周病は歯肉炎と歯周炎を合わせた疾患概念であるが、今回の検討ではメタボリック症候群とより関連性が強いと考えられる歯周炎に焦点をあてて分析を行った。しかしながら、歯周病（歯肉炎+歯周炎）診断における精度は、上記の歯周炎診断におけるとほぼ同様であり、唾液検査は歯肉炎および歯周炎ではほぼ同様の結果（検出精度）が得られている。これらの結果から唾液検査による歯周病、歯周炎のスクリーニング検査は精度 60%ほどであると考えられた。

2, 唾液検査の受け入れ

歯周病の検査である唾液検査結果と特定健診結果との関連を検討したところ、縦断的な検討においては、潜血検査結果の推移と血圧因子の変化との間に有意な関連が認められた。この結果は、歯周病とメタボリック症候群との関連を示唆する結果であると考えられる。

3, 唾液を用いた歯周病スクリーニング検査が

受診者の歯科および全身の健康増進に与える影響

健康診断における歯科健診の受診率は低く、歯周病予防の課題となっている。歯科医師による歯科健診に代わる方法として唾液検査があり、受診率の向上への貢献が期待される。健診者の受け入れに関しては、アンケート調査結果から健診対象者の唾液検査の感想は良好であり、また、受けないと回答した率は3~4%程度と低かった。実際に、国保特定健診における歯科健診において、歯科医師による歯科健診の受診率は 24.1%。唾液検査による受診率は 57.8%であり、検査導入に関して受け入れは良好であると考えられた。

4, 唾液を用いた歯周病スクリーニング検査が受診者の歯科および全身の健康増進に与える影響

歯周病に関する検査を行った後の、保健指導、歯科受診行動、健康増進への影響は重要な課題である。今回の結果で唾液検査結果と歯科受診との関連を検討した結果では、現状で唾液検査は歯科受診行動、それに伴い期待される歯周病の改善には結びついていなかった。しかしながら、唾液検査の結果にそって歯科受診が行われ、歯周病が改善すると、全身の健康にも良い影響を与える可能性が示された。特定健診において歯周病健診を導入した場合、唾液健診から歯科受診へ結びつける保健指導と、歯科医院における効果的な歯周治療の実施が課題である。

5, 唾液検査のコスト

唾液検査にかかるコストを検討したところ、用いる検査法によりコストは異なるが、検査紙を用いた検査法がコストは安くなる。また、現状で唾液検査費用は人件費に大きく左右されることから、医師または歯科医師以外で実施可能とすればコストは大幅に抑えられる（100円

台) と考えられた。

6. 唾液検査結果と医療費の関係

唾液検査結果と医療費との関連を検討したところ、唾液検査結果が良好な健診者ではかかっている医療費は低いとの結果であった。歯周病の状態は、全身の健康や医療費とも関連しており、また、唾液検査結果と医療費との間に関連性が認められたことから、メタボリック症候群をターゲットとした特定健診に歯周病に関する検査を導入することは有用である可能性が示唆された。

E. 結論

本研究の結果から、唾液検査は歯周病の診断精度は良好であり、検査結果と特定健診結果や医療費との間に関連が認められたこと、また、検査紙を用いた方法は健診者の受け入れも良好で、唾液検査のコストは100円台と低く抑えられる可能性があることから、特定健診に唾液を用いた歯周病検査を導入することは有用である可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

歯周炎はメタボリック症候群と関連がある。特定健診に歯周病検査を導入することにより健康の増進が期待できる。

G. 研究発表

1. 論文発表

- Nishimaki F, Yamada SI, Kawamoto M, Sakurai A, Hayashi K, Kurita H. Relationship Between the Quantity of Oral Candida and Systemic Condition/Diseases of the Host: Oral Candida Increases with Advancing

Age and Anemia. *Mycopathologia* 184(2):251-260, 2019.

2. 学会発表

- 櫻井精斉、栗田 浩、他：国保特定健診における唾液検査システムを用いた歯科検診の有用性に関する検討
Preliminary report：唾液検査結果と歯科医師による検査結果との比較. 第72回日本口腔科学会学術集会, 2018年度5月13日, 名古屋市.
- Sakurai A, Kurita H, Kondo E. Correlation between results of salivary examination and lifestyle disease. 2018 IADR/PER General session, 2018/7/25, London.

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

引用文献

1. 平成 26,27,28 年度歯科保健事業報告会公募研究発表会報告書、8020 推進財団、
2. Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I, Sakurai A, Kurita H. A longitudinal study on the relationship between dental health and metabolic syndrome in Japan. *J Periodontol.* 2019 Feb 5. doi: 10.1002/JPER.18-0523. [Epub ahead of print]
3. Karasawa I, Yamada S, Sakurai A, Kurita H. A Cross-sectional Multivariate

- Analysis of the Relationship Between Dental Health and Metabolic Syndrome. *Shinshu Medical Journal*, accepted for publication 2019)。
4. 森田 学, 他 : 歯周疾患の疫学指標の問題点と課題. *口腔衛生会誌* 64:299-304,2014
 5. 西永 英司, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 内山 千代子, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 横断的研究における口腔内の検査結果と多項目唾液検査システム(AL-55)の検査結果の関連について. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 219-228, 2015.06.
 6. 西永 英司, 内山 千代子, 牧 利一, 斉藤 浩一, 深澤 哲, 鈴木 苗穂, 山本 高司, 村越 倫明, 大寺 基靖, 福田 功, 大久保 章男, 富士谷 盛興, 千田 彰. 唾液による総合的な口腔検査法の開発 従来の分析法との比較による多項目唾液検査システム(AL-55)の測定値の妥当性および信頼性の検討. *日本歯科保存学雑誌* 58 : 321-330, 2015.
 7. 大島 光宏, 藤川 謙次, 熊谷 京一, 出澤 政隆, 江澤 眞恵, 伊藤 公一, 大塚 吉兵衛. 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.

表1：対象者の内訳および歯科健診、唾液検査の結果

			2017		2018	
特定健診受診者数			7848		7084	
歯科健診/唾液検診受診者数			1888	24.1%	4097	57.8%
性別	男性		875	46.3%	1889	46.1%
	女性		1013	53.7%	2208	53.9%
年齢	平均年齢		64.8±12.9歳		67.7±11.7歳	
	最低-最高		25-95歳		29-96歳	
歯科健診受診者数			1888	24.1%	2296	32.4%
歯周病判定	健全(CPI=0)		528	28.0%	725	31.6%
	歯肉炎(CPI=1)		489	25.9%	457	19.9%
	歯周炎(CPI=3,4)		831	44.0%	1076	46.9%
	測定不可能		40	2.1%	38	1.7%
唾液検査(SMT)受診者数			1887	24.0%	2279	32.2%
SMT結果	潜血判定	少なめ	350	18.5%	333	14.6%
		平均レベル	596	31.6%	693	30.4%
		多め	941	49.9%	1253	55.0%
白血球判定	少なめ	少なめ	291	15.4%	318	14.0%
		平均レベル	546	28.9%	708	31.1%
		多め	1050	55.6%	1253	55.0%
タンパク質判定	少なめ	少なめ	239	12.7%	288	12.6%
		平均レベル	395	20.9%	528	23.2%
		多め	1253	66.4%	1463	64.2%
アンモニア判定	少なめ	少なめ	93	4.9%	109	4.8%
		平均レベル	253	13.4%	312	13.7%
		多め	1541	81.7%	1858	81.5%
問診	歯肉出血あり		179	9.5%	—	
唾液検査(ペリオスクリーン)受診者数					4095	57.8%
ペリオスクリーン結果	陽性				2696	65.8%
	陰性				1399	
唾液検査2時間前以内の飲食、歯みがき、うがい		あり			889	21.7%

表2:ペリオスクリーン検査結果と歯科健診における歯周病の判定結果との関係および歯周病(歯肉炎+歯周炎)と歯周炎診断における感度・特異度

ペリオスクリーン検査結果と歯周病の有無(検査前2時間以内飲食/歯ブラシ/うがいありを除く)						
	歯周炎	歯肉炎	健全	該当なし	歯科健診なし	総計
ペリオスクリーン陽性	611	197	314	12	966	2,100
ペリオスクリーン陰性	225	131	209	20	521	1,106
総計	836	328	523	32	1,487	3,206
ペリオスクリーン検査結果と歯周病の有無(検査前2時間以内飲食/歯ブラシ/うがいありを除く)						
	歯周病	健全				
多め	808	314				
平均/少なめ	356	209				
	感度	69.4%				
	特異度	40.0%				
ペリオスクリーン検査結果と歯周炎の有無(検査前2時間以内飲食/歯ブラシ/うがいありを除く)						
	歯周炎	健全/歯肉炎				
ペリオスクリーン陽性	611	511				
ペリオスクリーン陰性	225	340				
	感度	73.1%				
	特異度	40.0%				

表 3 : SMT 潜血検査結果の変化 (2018-2018 年) と特定健診結果の変化との関係

SMT潜血判定の変化と腹囲判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	41	13	12	119	186	29.2%	70.4%	6.5%	7.0%
悪化	15	8	9	82	115	20.2%	79.1%	7.9%	7.0%
改善	14	7	3	42	66	31.8%	68.2%	4.5%	10.6%
非該当のまま	40	15	11	182	252	22.2%	76.6%	4.4%	6.0%
総計	110	43	35	425	619	25.0%	74.3%	5.7%	7.0%
Pearson カイ2乗検定: NS									
SMT潜血判定の変化と血圧因子判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	84	24	33	136	277	39.0%	61.0%	11.9%	8.7%
悪化	28	23	14	74	139	36.7%	63.3%	10.1%	16.5%
改善	19	10	8	45	82	35.4%	64.6%	9.8%	12.2%
非該当のまま	56	32	46	149	283	31.1%	68.9%	16.3%	11.3%
総計	187	89	101	404	781	35.3%	64.7%	12.9%	11.4%
Pearson カイ2乗検定: p<0.05									
SMT潜血判定の変化と脂質因子判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	34	30	38	175	277	23.1%	76.9%	13.7%	10.8%
悪化	15	13	18	93	139	20.1%	79.9%	12.9%	9.4%
改善	8	14	9	51	82	26.8%	73.2%	11.0%	17.1%
非該当のまま	30	29	23	201	283	20.8%	79.2%	8.1%	10.2%
総計	87	86	88	520	781	22.2%	77.8%	11.3%	11.0%
Pearson カイ2乗検定: NS									
SMT潜血判定の変化と血糖因子判定結果の変化との関連									
	該当のまま(a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま(d)	総計(e)	有病率((a+b)/e)	非有病率((c+d)/e)	改善率(c/e)	悪化率(b/e)
該当のまま	171	31	19	56	277	72.9%	27.1%	6.9%	11.2%
悪化	76	11	16	36	139	62.6%	37.4%	11.5%	7.9%
改善	45	11	7	19	82	68.3%	31.7%	8.5%	13.4%
非該当のまま	156	28	27	72	283	65.0%	35.0%	9.5%	9.9%
総計	448	81	69	183	781	67.7%	32.3%	8.8%	10.4%
Pearson カイ2乗検定: NS									

表4：口腔内カンジダ量と特定健診結果との関連

単変量解析結果

単変量解析結果							
		n	Average	SE	Median	IQR	
性別	女性	302	0.22	0.02	0.02	0.02-0.26	NS †
	男性	261	0.19	0.02	0.02	0.02-0.19	
年齢	30-39	19	0.08	0.07	0.03	0.02-0.10	p < 0.01 *
	40-49	55	0.09	0.04	0.02	0.02-0.03	
	50-59	55	0.11	0.04	0.02	0.02-0.05	
	60-69	183	0.17	0.02	0.02	0.02-0.19	
	70-79	195	0.23	0.02	0.04	0.02-0.33	
	80 ≤	56	0.46	0.04	0.31	0.02-1.00	
未処置う蝕歯数	0	402	0.18	0.01	0.02	0.02-0.20	p < 0.01 *
	1	100	0.19	0.03	0.02	0.02-0.14	
	2	27	0.27	0.07	0.05	0.02-0.47	
	3	14	0.51	0.11	0.34	0.12-1.00	
	4	11	0.5	0.14	0.27	0.04-1.00	
	5 ≤	9	0.3	0.11	0.11	0.03-0.54	
補綴歯数	0	273	0.11	0.02	0.02	0.02-0.08	p < 0.01 *
	1	86	0.16	0.03	0.02	0.02-0.175	
	2	56	0.26	0.04	0.04	0.02-0.41	
	3	23	0.28	0.06	0.13	0.02-0.39	
	4 ≤	125	0.4	0.03	0.19	0.02-0.93	
口腔乾燥	なし	525	0.2	0.01	0.02	0.02-0.22	NS *
	軽度	26	0.25	0.07	0.02	0.02-0.38	
	中等度	5	0.58	0.2	0.64	0.12-1	
唾液のpH	7.04 <	78	0.13	0.03	0.02	0.02-0.07	p < 0.01 *
	6.7-7.04	115	0.17	0.03	0.02	0.02-0.19	
	< 6.7	365	0.23	0.02	0.04	0.02-0.32	
BMI	< 18.5	50	0.2	0.04	0.02	0.02-0.27	NS *
	18.5 - 24.9	381	0.21	0.02	0.02	0.02-0.21	
	25.0 ≤	131	0.21	0.03	0.03	0.02-0.31	
HbA1c (NGSP)	≤ 5.5	197	0.17	0.02	0.02	0.02-0.15	p < 0.05 *
	5.6-6.4	314	0.22	0.02	0.02	0.02-0.3	
	5.6 ≤	51	0.26	0.05	0.07	0.02-0.35	
e-GFR	≥ 60	471	0.19	0.01	0.02	0.02-0.21	p = 0.073 *
	45-59	74	0.29	0.05	0.025	0.02-0.55	
	< 45	16	0.31	0.1	0.06	0.02-0.52	
赤血球数	M: ≥ 400, F: ≥ 360	544	0.2	0.01	0.02	0.02-0.22	p < 0.01 *
	M: 360-399, F: 330-359	15	0.36	0.09	0.23	0.02-0.55	
	M: < 360, F: < 330	3	0.53	0.22	0.73	0.09-0.78	

†: Wilcoxon rank-sum test *: Spearman rank correlation

多変量解析結果

多変量解析(A stepwise multiple regression analysis.)結果						
	標準偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	t-value	p-value	分散拡大係数(VIF)
Intercept	0.362	0.163	0.000	2.23	0.0263*	.
年齢 (80歳以上 vs. 30&40s&50s&60s&70s)	0.087	0.021	0.166	4.26	<.0001*	1.106
未処置う蝕歯数	0.027	0.009	0.116	3.12	0.0019*	1.009
補綴歯数	0.017	0.002	0.304	7.88	<.0001*	1.083
口腔乾燥度	0.056	0.042	0.050	1.34	0.1821	1.015
唾液のpH	-0.003	0.001	-0.181	-4.85	<.0001*	1.017
HbA1c (NGSP)	0.031	0.018	0.066	1.77	0.0775	1.008
赤血球数	-0.001	0.000	-0.152	-4.00	<.0001*	1.047

表5：従来の歯科医師による歯科検診と唾液検査による歯科スクリーニング検査に関するアンケート調査結果（年度別）

2017年			2018年		
Q1.年齢			Q1.年齢		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
30代	32	6.1%	30代	36	2.8%
40代	55	10.5%	40代	76	6.0%
50代	61	11.7%	50代	105	8.3%
60代	184	35.2%	60代	439	34.7%
70代	173	33.1%	70代	484	38.3%
80代	14	2.7%	80代	119	9.4%
90代	0	0.0%	90代	5	0.4%
合計	522	100.0%	合計	1264	100.0%
Q2.性別			Q2.性別		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
男性	241	46.2%	男性	598	47.3%
女性	281	53.8%	女性	666	52.7%
合計	522	100%	合計	1264	100%
Q3.唾液検査の感想はいかがでしたか？			Q3.唾液検査の感想はいかがでしたか？		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
良い	384	73.6%	良い	593	46.9%
やや良い	79	15.1%	やや良い	382	30.2%
やや悪い	31	5.9%	やや悪い	173	13.7%
悪い	4	0.8%	悪い	45	3.6%
回答なし・無効	24	4.6%	回答なし・無効	71	5.7%
合計	522	100%	合計	1264	100%
Q4.唾液検査だけで歯科検診が行えるとしたら、受けますか？			Q4.唾液検査だけで歯科検診が行えるとしたら、受けますか？		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
受ける	424	81.2%	受ける	794	62.8%
どちらともいえない	90	17.2%	どちらともいえない	398	31.5%
受けない	6	1.1%	受けない	56	4.4%
回答なし・無効	2	0.4%	回答なし・無効	16	1.3%
合計	522	100%	合計	1264	100%
Q5.歯科医師が行う歯科検診と唾液検査どちらが良いと思いますか？			Q5.歯科医師が行う歯科検診と唾液検査どちらが良いと思いますか？		
	件数	割合(%)		件数	割合(%)
両方とも良い	418	80.1%	両方とも良い	322	25.5%
歯科医師が行う	40	7.7%	歯科医師が行う検診	188	14.9%
唾液検査の方が	45	8.6%	唾液検査の方が良い	715	56.6%
どちらも必要ない	1	0.2%	どちらも必要ない	2	0.2%
回答なし・無効	18	3.4%	回答なし・無効	37	2.8%
合計	522	100%	合計	1264	100%

表 6 : SMT 潜血判定結果(2017)と歯科受診歴 (2017/4-2018/3)

	歯科受診あり	歯科受診なし	総計	歯科受診率
多め	244	696	940	26.0%
平均レベル	178	419	597	29.8%
少なめ	82	269	351	23.4%
総計	504	1384	1888	26.7%
Pearson χ^2 検定 : P=0.07				

表 7 : 歯科受診(2017/4-2018/3)の有無と SMT 潜血判定結果の変化(2017-2018)との関連

2017SMT検査を受けた健診者全体									
	該当のまま (a)	悪化(b)	改善(c)	非該当のまま (d)	総計(e)	有病率 ((a+b)/e)	非有病率 ((c+d)/e)	改善率 (c/e)	悪化率 (b/e)
歯科受診あり	87	50	22	93	252	54.4%	45.6%	8.7%	19.8%
歯科受診なし	190	89	60	190	529	52.7%	47.3%	11.3%	16.8%
総計	277	139	82	283	781	53.3%	46.7%	10.5%	17.8%
Pearson χ^2 検定 : NS									

2017SMT潜血判定で「多め」と判定された健診者における検討結果					
	該当のまま (a)	改善(c)	総計(e)	有病率(a/e)	改善率(c/e)
歯科受診あり	87	22	109	79.8%	20.2%
歯科受診なし	190	60	250	76.0%	24.0%
総計	277	82	359	77.2%	22.8%
Pearson χ^2 検定 : NS					

表 8 : 2017 年に SMT 潜血検査で「多め」と判定された健診者の歯科受診、歯科治療効果（翌年の潜血判定の変化）別の特定健診検査値の変化量（2018 値-2017 値）

最高血圧値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	最高血圧の変化(平均)	最高血圧の変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	-0.24	1.68	P=0.08
	改善	22	-5.09	3.24	
	小計	109	-1.22	1.54	
歯科受診なし	該当のまま	190	-0.69	1.16	NS
	改善	60	0.92	2.34	
	小計	250	-0.31	1.05	
	総計	359	-0.58	0.87	
中性脂肪値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	中性脂肪の変化(平均)	中性脂肪の変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	-4.79	6.49	NS
	改善	22	-12.86	7.92	
	小計	109	-6.42	5.43	
歯科受診なし	該当のまま	190	2.36	4.26	P<0.05
	改善	60	21.35	6.76	
	小計	250	6.92	3.66	
	総計	359	2.87	3.05	
HDLコレステロール値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	HDLコレステロールの変化(平均)	HDLコレステロールの変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	0.11	1.02	NS
	改善	22	2.41	1.82	
	小計	109	0.58	0.90	
歯科受診なし	該当のまま	190	0.46	0.82	NS
	改善	60	-0.82	1.83	
	小計	250	0.15	0.76	
	総計	359	0.28	0.60	
HbA1c値の変化					
	SMT潜血判定の変化	n	HbA1cの変化(平均)	HbA1cの変化(標準誤差)	t検定
歯科受診あり	該当のまま	87	0.05	0.04	NS
	改善	22	0.10	0.03	
	小計	109	0.06	0.03	
歯科受診なし	該当のまま	190	0.04	0.02	NS
	改善	60	0.05	0.04	
	小計	250	0.04	0.02	
	総計	359	0.05	0.02	

図1：コスト分析結果

1. 歯科医師による歯科健診にかかる費用

安曇野市

2017年度は年間56回(半日)集団健診を行い、1,027人が受診(1回あたりの健診者18.3人)

- ・ 歯科健診用具 160円*/人×1,888人=302,080円
(*ディスポ歯科健診基本セット70円/人、ディスポペリオプローブ90円/人)
- ・ 歯科医師 21,000円×56回=1,176,000円
- ・ 歯科衛生士 3,800円×56回=212,800円
- ・ その他雑費(マスク、グローブ20円/人、記録用紙など) 50,000円

費用の合計 1,740,880円

健診者一人あたりにかかる費用 1,695.1円

塩尻市

2017年度は年間29回(半日)集団健診を行い、861名が受診(1回あたりの健診者29.7人)

- ・ 歯科健診用具 160円*/人×2,296人=367,360円
(*ディスポ歯科健診基本セット70円/人、ディスポペリオプローブ90円/人)
- ・ 歯科医師 21,000円×29回=609,000円
- ・ 歯科衛生士 3,800円×29回=110,200円
- ・ その他雑費(マスク、グローブ20円/人、記録用紙など) 70,000円

費用の合計 1,086,560円

健診者一人あたりにかかる費用 1,262.0円

2, 唾液検査：SMT（ライオン株）検査にかかる費用

安曇野市

2017年度は年間56回（半日）集団健診を行い、1,027人が受診（1回あたりの健診者18.3人）

- ・ 歯科衛生士（検査判定のため） 3,800円×56回=212,800円
- ・ 1人の検査にかかる費用* 804円×1,888=825,708円
（紙コップ3円/人、水1円/人、試験スティック800円/人）
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 1,048,508円

健診者一人あたりにかかる費用 1,020.9円

*その他：導入時には検査装置300,000円＋ノートPC100,000円が必要。

塩尻市

2017年度は年間29回（半日）集団健診を行い、861名が受診（1回あたりの健診者29.7人）

- ・ 歯科衛生士（検査判定のため） 3,800円×29回=110,200円
- ・ 1人の検査にかかる費用* 804円×861=692,244円
（紙コップ3円/人、水1円/人、試験スティック800円/人）
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 812,444円

健診者一人あたりにかかる費用 943.6円

*その他：導入時には検査装置300,000円＋ノートPC100,000円が必要。

3, 唾液検査：ペリオスクリーン（サンスター株）検査にかかる費用

安曇野市

2018年度は年間56回（半日）集団健診を行い、2,411人が検査を受けた。

- ・ 歯科医師* 21,000円×56回=1,176,000円
*歯科医師による判定が必要
- ・ 1人の検査にかかる費用 142円×2,411=342,362円
(紙コップ3円/人、水1円/人、試験紙138円/人)
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 1,528,362円

健診者一人あたりにかかる費用 633.9円

*人件費を除いた場合の、一人あたりにかかる費用は 146.1円

塩尻市

2018年度は年間29回（半日）集団健診を行い、1,811人が検査を受けた。

- ・ 歯科医師* 21,000円×29回=609,000円
*歯科医師による判定が必要
- ・ 1人の検査にかかる費用 142円×1,811=257,162円
(紙コップ3円/人、水1円/人、試験紙138円/人)
- ・ その他 雑費 10,000円

合計費用 876,162円

健診者一人あたりにかかる費用 483.8円

*人件費を除いた場合の、一人あたりにかかる費用は 147.5円

表9：SMT 潜血判定結果(2017)と同年の医療費（2017/4-2018/3 保険点数）

総保険点数								
SMT潜血判定結果	n	最小	10%	25%	median	75%	90%	最大値
多め	940	0	0	0	0	7961.3	21032	437705
平均レベル	597	0	0	0	0	9083	23688	209519
少なめ	351	0	0	0	0	5588	19936	481209
平均レベルと少なめの間で有意差有り(Steel-Dwass判定: p<0.05)								
内科保険点数								
SMT潜血判定結果	n	最小	10%	25%	median	75%	90%	最大値
多め	940	0	0	0	0	4414.5	16813	437705
平均レベル	597	0	0	0	0	6062	17635	199878
少なめ	351	0	0	0	0	3748	15023	476963
平均レベルと少なめの間で有意差有り(Steel-Dwass判定: p<0.05)								
歯科保険点数								
SMT潜血判定結果	n	最小	10%	25%	median	75%	90%	最大値
多め	940	0	0	0	0	361.25	4710.6	27640
平均レベル	597	0	0	0	0	1433	5169.4	16228
少なめ	351	0	0	0	0	0	3844.4	16047
平均レベルと少なめの間で有意差有り(Steel-Dwass判定: p<0.05)								

