

## 資料

地域住民の成人歯科健診における歯周ポケット検査と  
糖尿病発症の関連性：LIFE Studyタニ 直道<sup>\*,2\*</sup> タケウチ ケンジ 研時<sup>3\*,4\*</sup> フクダ ハルヒサ<sup>\*</sup>  
谷 直道<sup>\*,2\*</sup> 竹内 研時<sup>3\*,4\*</sup> 福田 治久<sup>\*</sup>

**目的** 近年、糖尿病と歯周病には双方向の関連性があることが多数報告されている。しかしながら、歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症に関する縦断的な関連性についてはさらなる議論の余地がある。従って、本研究は地域住民における成人歯科健診データを用いて、歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症の関連性を検証することを目的とした。

**方法** 本研究は、東京都某区で2016年4月から2019年3月までに成人歯科健診を受診した20歳以上の成人5,163人（57.4±13.9歳、女性66.3%）を対象として、歯科健診の歯周ポケットコードを用いて歯周ポケット健全群、4～5 mm 群、6 mm 以上群の3群に分類し2020年3月末日まで追跡を行った。さらに同区の国民健康保険および後期高齢者医療保険の医科レセプトデータ傷病名から、疑い病名を除く糖尿病のICD10コードを抽出し、歯科健診の受診日以降に発症した者を糖尿病ありと定義してアウトカムに用いた。糖尿病発症率の比較にはログランク検定及びCox 比例ハザード回帰分析を用いた生存時間分析と感度分析を行った。

**結果** ログランク検定の結果、3群間の糖尿病累積発症率は有意に異なっていた（ $P<0.01$ ）。また、性別、年齢、喫煙習慣、現在歯数、口腔清掃状態を調整したCox 比例ハザード回帰分析の結果、歯周ポケット健全群に対する6 mm 以上群の調整ハザード比（95%信頼区間）は1.44（1.04–2.00）倍の有意な関連性が認められた。さらに40歳以上を対象とした感度分析の調整ハザード比（95%信頼区間）は歯周ポケット健全群に対して6 mm 以上群が1.55（1.11–2.16）倍、40歳以上の男性では1.72（1.04–2.85）倍の有意な関連性を認めた。しかし、40歳以上の女性には有意な関連性は認められなかった（1.39 [0.89–2.18]）。

**結論** 本研究の結果、地域住民において歯周ポケットの深さと糖尿病の発症に関する縦断的な関連性が示唆された。特に、40歳以上の男性においてその関連性が顕著であったことから、40歳未満の若年層とりわけ若い男性に対して適切な歯科保健指導を実践し口腔状態を良好に保つことは口腔衛生の観点のみならず、将来的な糖尿病予防の観点からも重要であると考えられる。

**Key words** : 糖尿病, 歯周ポケット, 口腔衛生, 歯科健診, 縦断研究

日本公衆衛生雑誌 2023; 70(1): 39–47. doi:10.11236/jph.22-038

## I 緒 言

近年のシステマティックレビューやメタアナリシスによると、糖尿病は歯周病の悪化と関連していることや<sup>1)</sup>、歯周病が糖尿病の発症や血糖コントロールに関連していることに加えて<sup>2)</sup>、糖尿病患者が歯

周病の治療を受療すると、ヘモグロビンA1cや血糖値、C反応性タンパク質値（CRP）が改善するといった双方向の関連を有していることが明らかとなっている<sup>3,4)</sup>。本邦における歯周ポケットの深さと耐糖能異常や糖尿病に関する先行研究では、Saitoらによってベースライン時点の歯周ポケットの深さが1.3 mm未満の群に対して歯周ポケットの深さが2 mm以上の群は10年後の耐糖能異常発生の調整オッズ比が約3倍であったことが報告されている<sup>5)</sup>。また、Moritaらが実施した歯周ポケットの深さと耐糖能異常を調査したコホート研究でも、健全な歯肉群に対して歯周ポケットの深さが4～5 mm

\* 九州大学大学院医学研究院医療経営・管理学講座

2\* 一般財団法人日本予防医学協会

3\* 東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学分野

4\* 名古屋大学大学院医学系研究科予防医学分野

責任著者連絡先：〒812-8582 福岡市東区馬出3-1-1  
九州大学大学院医学研究院医療経営・管理学講座  
福田治久

群, 6 mm 以上であった群は, 5 年後に耐糖能異常を発生する相対リスクが, それぞれ約 2~3 倍であったと報告されており<sup>6)</sup>, 歯周ポケットが深いと将来的に耐糖能異常が発生するリスクが高くなる可能性が示唆されている。一方, 歯周組織の状態と糖尿病発症を調査した Ide らの縦断調査では, 勤労者の歯科健診結果を用いて対象集団を歯周炎なし群, 軽度歯周炎群, 重度歯周炎群の 3 群に分類し, 糖尿病発症を空腹時血糖 125 mg/dL 以上と定義して追跡調査を行った結果, 歯周炎なし群に対する重度歯周炎群の調整ハザード比は高い傾向ではあったものの有意な関連性は認められなかったことを報告している<sup>7)</sup>。糖尿病の新規発症に関する Ide らの調査は勤労者という比較的健康な集団を対象としていることから, 糖尿病新規発症と歯周組織の状態に関する調査を, 異なる集団やデータベースを用いて, さらなる検証を行う余地がある。

厚生労働省は国民健康保険や後期高齢者保険に関するデータヘルス計画, 即ちレセプトデータや健康診断情報等のデータ分析に基づく効率的で効果的な保健事業の計画策定を推進しているが<sup>8)</sup>, 九州大学では自治体のレセプトデータと健康診断データを連携させた The Longevity Improvement & Fair Evidence (LIFE) Study データベースを用いたコホート研究を行っている<sup>9)</sup>。LIFE Study データベースには, 2014年4月以降の国民健康保険加入者 (74歳以下の

自営業者, 非正規雇用者, 第一次産業従事者, 退職者など), 後期高齢者医療保険加入者 (75歳以上の地域住民), 介護保険加入者 (40歳以上の被保険者及び65歳以上の要介護認定者) の情報が登録されており, それぞれのレセプトデータと健康診断データ, 介護保険データ等を連結して様々な解析を行っている。これまでの歯周病と糖尿病発症に関する先行研究では糖尿病の新規発症についてレセプトデータを用いた検証はされていないが, この LIFE Study データベースには一部自治体の成人歯科健診のデータも含まれており, 医科レセプトデータと歯科健康診断データを連結させ自治体における歯周組織の状態と糖尿病の新規発症に関するさらなるエビデンスを提供することは, 公衆衛生やデータヘルスの観点から意義のある資料になるものと思われる。

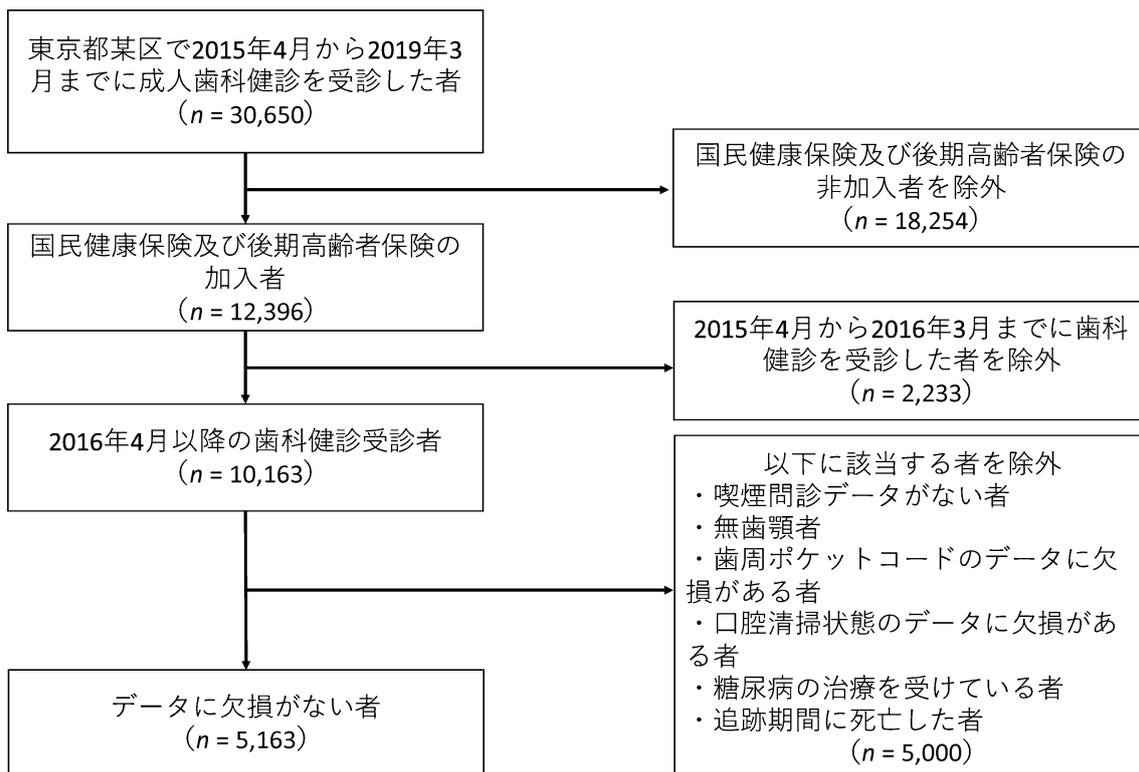
従って, 我々は地域住民における歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症の関連性を検証するために, 自治体が実施する成人歯科健診のデータとレセプトデータを用いた分析を行った。

## II 方法と対象

### 1. 分析対象

本研究は, LIFE Study データベースを用いた後ろ向きコホート研究である。分析には, LIFE Study データベースのうち東京都某区の2015年4月から2020年3月までの国民健康保険および後期高齢

図1 分析対象者抽出のフローチャート



者医療保険の歯科レセプトデータおよび成人歯科健診（以下、歯科健診）データを用いた。分析対象として2015年4月から2019年3月までに当該自治体の歯科健診を受診した20歳以上の30,650人から、歯科レセプトデータに登録がある12,396人を抽出した。また、本研究では糖尿病が新規発症かどうかを判断するために、2015年4月から2016年3月末までの1年間に糖尿病で治療を受けた者を除外した。従って、当該期間に歯科健診を受診した者は過去1年間の糖尿病の受診歴が不明であるため分析から除外した。さらに、歯科健診データに欠損がある者、追跡期間中に死亡した者を除外して最終的な分析対象者5,163人を抽出した（図1）。なお、歯科健診は自治体から地域住民に対して5年に1度の案内となっていることから、観察期間内に重複して受診した者はいない。

## 2. 観察期間

本研究は2016年4月1日から2019年3月31日までの歯科健診受診日をベースラインとして2020年3月31日までの期間を観察期間とした。観察期間の終了は歯科健診受診日から糖尿病を発症した日、もしくは2020年3月31日のいずれか早い方とした。

## 3. 変数

### 1) アウトカム変数の定義

本研究におけるエンドポイントは糖尿病の発症とした。糖尿病の発症は歯科レセプトデータより疑い病名を除く傷病名から糖尿病に該当するICD10コード（E11, E12, E13, E14）を抽出し、歯科健診の受診日以降に発症したものを糖尿病の発症有りと定義した。

### 2) 歯周ポケットの分類及び共変量

歯科健診に関する情報は東京都某区の歯科健診データを用いた。歯周ポケットの評価には厚生労働省の歯周病検診マニュアルに準じて、全歯ではなく一部の歯を診査した部分診査法による歯周ポケットコードが用いられ<sup>10)</sup>、歯周ポケットなし（健全）の場合はコード0、歯周ポケットの深さが4~5 mmの場合はコード1、歯周ポケットの深さが6 mm以上の場合はコード2で評価された。本研究では、この歯周ポケットコードを用いて歯周ポケット健全群、4~5 mm群、6 mm以上群の3群に分類した。また、歯科健診の自己記入式の間診データより性別、受診時の年齢、喫煙習慣（あり、なし）、歯科医師の口腔診査より現在歯数および口腔内の清掃状態（良好、普通、不良）も分析に用いた。年齢、歯周ポケットの分類および口腔清掃状態は順序変数、性別、喫煙習慣の有無および現在歯数（20本以上、20本未満）は二値変数として分析に用いた。

## 4. 統計解析

分析対象者の特徴は、歯周ポケットの分類に応じて性別、年齢、喫煙習慣、現在歯数、口腔清掃状態をカイ二乗検定で比較した。

次に、糖尿病の発症をイベントとした生存時間分析について、歯周ポケット各群のカプラン・マイヤー生存曲線を描き、ログランク検定で生存時間が異なるかを比較した。さらに、従属変数を糖尿病発症の有無、説明変数を歯周ポケット各群としたCox比例ハザード回帰分析を行いハザード比および95%信頼区間を算出した。加えて、性別、年齢、喫煙習慣、現在歯数、口腔清掃状態で調整したCox比例ハザード回帰分析で調整ハザード比および95%信頼区間を算出した。また、4 mm以上の歯周ポケットを有する者の割合は40歳代以降で高くなり、さらに女性よりも男性の方が4 mm以上の歯周ポケットを有する割合が高く性差があることから<sup>11)</sup>、40歳以上を対象とした感度分析および40歳以上の男女で層別化した感度分析を行った。

すべての統計解析はR-studio（R version 4.0.4）を用いて分析し、有意水準は両側検定 $P < 0.05$ とした。

## 5. 倫理的配慮

本研究は、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従って実施し、九州大学倫理審査委員会より承認を得て実施した（承認番号：2020-046、承認年月日：2019年4月16日）。

## Ⅲ 研究結果

本研究の観察期間中央値（25パーセンタイル値、75パーセンタイル値）は、601（249, 1001）日であった。分析対象全体における糖尿病の累積発症率は約14.2%であった。歯周ポケット分類の各群の割合は、歯周ポケット健全群29.2%、4~5 mm群50.7%、6 mm以上群20.1%であった。分析対象者の特徴を表1に示す。分析対象の平均年齢（標準偏差）は57.4（13.9）歳、女性が66.3%であった。歯周ポケットの深さによる分類では、性別、年齢、喫煙習慣、現在歯数、口腔清掃状態の割合が3群間において有意に異なっていた。

生存時間分析について、糖尿病発症をイベントにした Kaplan-Meier 生存曲線を図2に示す。歯周ポケットの深さで分類した各群においてログランク検定の結果、糖尿病の累積発症率は有意に異なっていた（ $P < 0.01$ ）。また、従属変数を糖尿病の発症としたCox比例ハザード回帰分析の結果を表2に示す。単変量モデルでは歯周ポケット健全群に対して6 mm以上群のハザード比が有意に高かった。さ

表1 分析対象者の特徴

	歯周ポケットの深さによる分類				P
	全体 (n=5,163)	健全群 (n=1,508)	4~5 mm 群 (n=2,619)	6 mm 以上群 (n=1,036)	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
性別					<0.001
男性	1,742(33.7)	455(30.2)	835(31.9)	452(43.6)	
女性	3,421(66.3)	1,053(69.8)	1,784(68.1)	584(56.4)	
年齢					<0.001
20-29歳	224(4.3)	100(6.6)	106(4.0)	18(1.7)	
30-39歳	397(7.7)	147(9.7)	201(7.7)	49(4.7)	
40-49歳	826(16.0)	264(17.5)	439(16.8)	123(11.9)	
50-59歳	1,111(21.5)	329(21.8)	569(21.7)	213(20.6)	
60-69歳	1,271(24.6)	323(21.4)	646(24.7)	302(29.2)	
70-79歳	1,334(25.8)	345(22.9)	658(25.1)	331(31.9)	
喫煙習慣					<0.001
なし	4,123(79.9)	1,282(85.0)	2,068(79.0)	773(74.6)	
あり	1,040(20.1)	226(15.0)	551(21.0)	263(25.4)	
現在歯数					<0.001
20本以上	4,646(90.0)	1,378(91.4)	2,378(90.8)	890(85.9)	
20本未満	517(10.0)	130(8.6)	241(9.2)	146(14.1)	
口腔清掃状態					<0.001
良好	1,303(25.2)	683(45.3)	469(17.9)	151(14.6)	
普通	2,749(53.2)	709(47.0)	1,520(58.0)	520(50.2)	
不良	1,111(21.5)	116(7.7)	630(24.1)	365(35.2)	

群間比較：カイ二乗検定  
有意水準5%

らに、性別、年齢、喫煙習慣の有無、現在歯数、口腔清掃状態で調整した多変量モデルにおける歯周ポケット分類の調整ハザード比(95%信頼区間)は、歯周ポケット健全群に対して4~5 mm 群で1.26(0.94-1.68)、6 mm 以上群で1.44(1.04-2.00)で、単変量モデルと同様に歯周ポケット健全群に対して6 mm 以上群のハザード比が有意に高かった(表2)。

感度分析の結果を表3に示す。40歳以上を対象として糖尿病発症を従属変数とし、性別、年齢、喫煙習慣の有無、現在歯数、口腔清掃状態で調整したハザード比(95%信頼区間)は、歯周ポケット健全群に対して4~5 mm 群で1.29(0.96-1.75)、6 mm 以上群で1.55(1.11-2.16)で、歯周ポケット健全群に対して6 mm 以上群のハザード比が有意に高かった。また、40歳以上の男性における調整ハザード比(95%信頼区間)は、歯周ポケット健全群に対して4~5 mm 群で1.39(0.86-2.24)、6 mm 以上群で1.72(1.04-2.85)で、歯周ポケット健全群に対して6 mm 以上群のハザード比が有意に高かった。また、40歳以上の女性における調整ハザード比(95%信頼

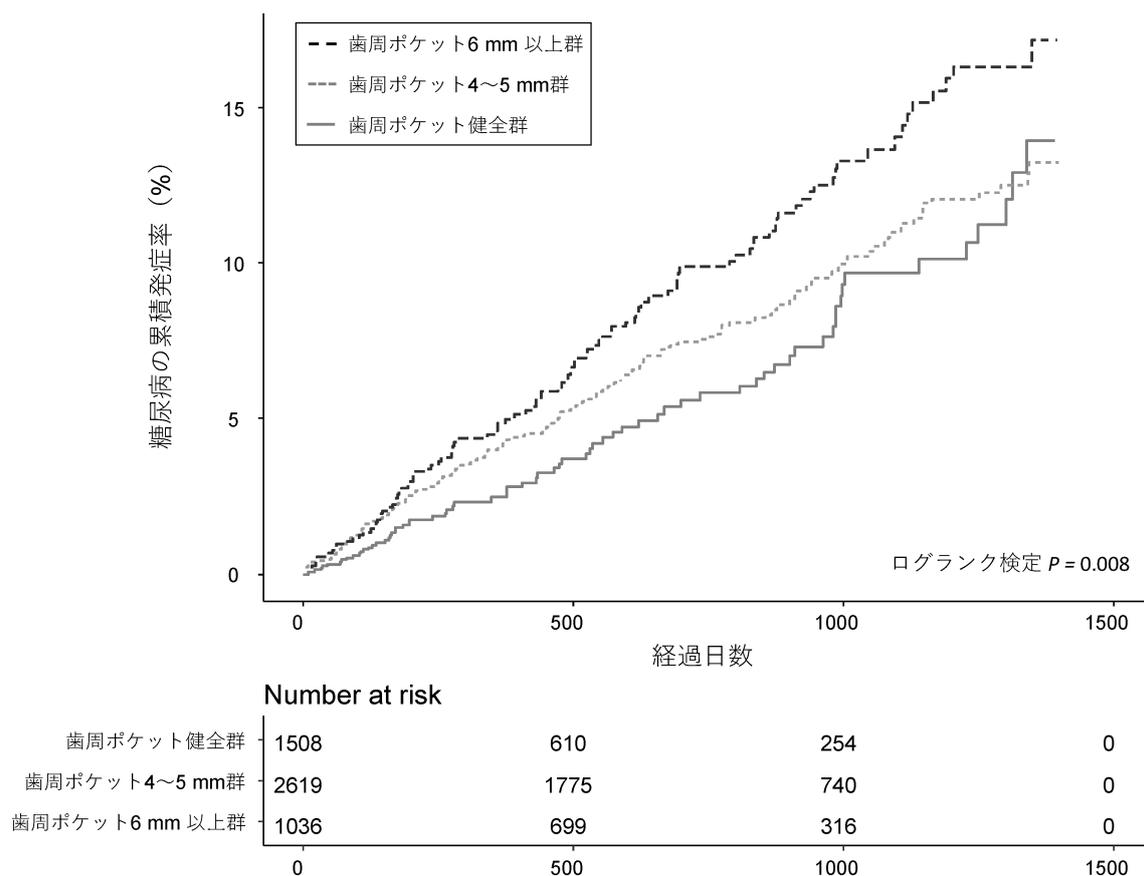
区間)は、歯周ポケット健全群に対して4~5 mm 群で1.29(0.88-1.90)、6 mm 以上群で1.39(0.89-2.18)で、有意な関連性は認められなかった。

## IV 考 察

### 1. 研究結果の要旨

本研究は、地域住民における歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症の関連性を検証するために、自治体の歯科健診データおよび内科レセプトデータを用いて生存時間分析を行った。その結果、ベースライン時点で歯科医師より歯周ポケットの深さが3 mm 以下と判定された群(歯周ポケット健全群)に対して、歯周ポケットの深さが6 mm 以上と判定された群の糖尿病発症の調整ハザード比が有意に高かった。また、40歳以上および40歳以上男性における感度分析でも、歯周ポケット健全群に対する6 mm 以上群の調整ハザード比が有意に高かったことから、歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症は、とくに中高年以降の男性と関連性が強い可能性が示唆された。

図2 カプラン・マイヤー生存曲線



## 2. 先行研究との比較

先行研究において、Taylor らは歯周炎の重症度が高い者は、重症度が低い者よりもヘモグロビンA1c (以下、HbA1c) のコントロールが不良であったことを報告しており<sup>12)</sup>、Demmer らの行った歯周組織の状態と HbA1c の変化に関する縦断調査においても、ベースライン時点で歯周組織の状態が不良な者および追跡期間中に歯周組織の状態が悪化した者は歯周組織の状態が良好であった者と比較して HbA1c が有意に増加したことを報告している<sup>13)</sup>。また、CPI コードを用いて歯周ポケットの深さと耐糖能異常との関連性を調査した Morita らの研究でも、健全な歯肉群に対して歯周ポケットの深さが 6 mm 以上群では、5 年後に HbA1c が 6.5% 以上になる相対リスクが 3.45 倍であったことを報告している<sup>6)</sup>。本研究では歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症をアウトカムとしたため、これらの研究と単純な比較はできないものの、歯周ポケットの深さが 6 mm 以上であった群における糖尿病発症の調整ハザード比が歯周ポケット健全群よりも有意に高かったことから、先行研究を支持していると考えられる。一方、Ide らの研究では歯周組織の状態と糖尿病発症に有意な関連性がなかったことが報告されて

いる<sup>7)</sup>。我々は地域住民を対象に調査を行ったが、Ide らの研究は対象集団が 30 歳から 59 歳の勤労者で平均年齢も 40 歳代と若かったことから<sup>7)</sup>、比較的健康的な集団であったことが予想される。加えて、糖尿病を空腹時血糖 125 mg/dL 以上と定義していることから<sup>7)</sup>、糖尿病の発症を過小評価している可能性もある。実際に Ide らの研究結果では有意ではないものの、歯周炎なし群に対する重度歯周炎群における糖尿病発症の調整ハザード比は 1.28 倍とやや高い傾向を示しており<sup>7)</sup>、歯周組織の状態と糖尿病発症の関連性が否定されているわけではなく、リスクの傾向は本研究と一致している。さらに、Winning らによって男性を対象に実施された前向きコホート研究でも、歯周組織の状態と糖尿病発症との関連性を調査した結果、歯周炎なしまたは軽度歯周炎を有する者に対する中等度または重症歯周炎の糖尿病発症調整ハザード比は約 1.69 倍であったことが報告されている<sup>14)</sup>。これらのことから、我々の調査は歯周組織の状態と耐糖能異常や糖尿病発症との関連性に関する先行研究の結果を支持していると考えられる。

## 3. 本研究結果の意義

糖尿病と不良な歯周状態が双方向に関連していることはすでに複数のシステマティックレビューから

表2 Cox 比例ハザード分析による糖尿病発症と歯周ポケット分類の関連性 (n=5,163)

変数	発症者数 (%)	単変量モデル		多変量モデル	
		粗ハザード比 (95%信頼区間)	P	調整ハザード比 (95%信頼区間)	P
歯周ポケット分類					
健全群	68(4.5)	Reference		Reference	
4~5 mm 群	201(7.7)	1.22(0.93-1.61)	0.155	1.26(0.94-1.68)	0.124
6 mm 以上群	105(10.1)	1.60(1.18-2.17)	0.003	1.44(1.04-2.00)	0.029
性別					
男性				Reference	
女性				0.67(0.54-0.83)	<0.001
年齢					
20-29歳				Reference	
30-39歳				1.77(0.37-8.52)	0.477
40-49歳				3.41(0.82-14.3)	0.093
50-59歳				5.17(1.26-21.2)	0.022
60-69歳				7.66(1.89-31.1)	0.004
70-79歳				9.57(2.36-38.7)	0.002
喫煙習慣					
なし				Reference	
あり				0.98(0.76-1.27)	0.889
現在歯数					
20本以上				Reference	
20本未満				1.28(0.97-1.67)	0.079
口腔清掃状態					
良好				Reference	
普通				0.87(0.67-1.13)	0.296
不良				0.80(0.58-1.10)	0.172

表3 Cox 比例ハザード回帰分析による糖尿病発症と歯周ポケット分類の感度分析結果

変数	40歳以上 (n=4,542)			40歳以上男性 (n=1,530)			40歳以上女性 (n=3,012)		
	発症者数 (%)	調整ハザード比 <sup>1)</sup> (95%信頼区間)	P	発症者数 (%)	調整ハザード比 <sup>2)</sup> (95%信頼区間)	P	発症者数 (%)	調整ハザード比 <sup>2)</sup> (95%信頼区間)	P
歯周ポケット分類									
健全群	63(5.0)	Reference		25(6.4)	Reference		38(4.4)	Reference	
4~5 mm 群	197(8.5)	1.29(0.96-1.75)	0.091	75(10.4)	1.39(0.86-2.24)	0.177	122(7.7)	1.29(0.88-1.90)	0.196
6 mm 以上群	105(10.8)	1.55(1.11-2.16)	0.010	56(13.4)	1.72(1.04-2.85)	0.036	49(8.9)	1.39(0.89-2.18)	0.152

1) 年齢, 性別, 喫煙習慣の有無, 現在歯数, 口腔清掃状態で調整した。

2) 年齢, 喫煙習慣の有無, 現在歯数, 口腔清掃状態で調整した。

明らかとなっている<sup>1~4)</sup>。一般に, 歯周病などの歯周疾患の増悪や歯周ポケットの深化などによって疼痛の発生や歯の動揺が起こり<sup>15)</sup>, 咀嚼能率は低下することが知られており<sup>16)</sup>, 歯周ポケットが4 mm 以上であることと主観的な咀嚼状態が不良であることの関連性なども報告されている<sup>17)</sup>。先行研究では, 歯周病などによって咀嚼能力が低下すると, 咀嚼が容易な菓子類の摂取が増加し, 食物繊維が豊富な野菜類を避け, 炭水化物などの糖質の摂取が増加す

る<sup>18,19)</sup>ことが報告されていることから, 本研究における歯周ポケット6 mm 以上群でも咀嚼状態の悪化による食習慣の変化の結果として糖尿病発症のリスクが高まった可能性も考えられる。すでに, 40歳以上を対象とした特定保健指導において, 口腔内の不良状態と生活習慣病の発症や増悪に関連すると思われる共通の危険因子に対するアプローチが実践されているが, 本分析の結果でも主解析より40歳以上を対象とした感度分析における糖尿病発症のハザード

比が大きく、さらに女性よりも男性で効果量が大きかった。これは、一般的に女性よりも男性で肥満傾向が強く、糖尿病発症の頻度が高いために男性でのみ有意な差が検出された可能性が考えられる<sup>20)</sup>。このことから、口腔内の不良状態と生活習慣病の発症や増悪に関連すると思われる共通の危険因子に対して、特定保健指導と歯科保健指導を交えたアプローチを40歳以降、とりわけ男性に対して重点的に実施する必要があると思われる。例えば、本研究におけるCox比例ハザード回帰分析では有意な差は認められなかったものの、歯周ポケット分類の群間比較において口腔清掃状態が不良である割合は歯周ポケット健全群に対して6 mm以上群において約5倍であり、不良な清掃状態は歯周ポケットの状態に関与する要因の一つであることから、口腔清掃に関する保健指導のより一層の強化が必要であると思われる。加えて、40歳未満の若年層においては歯周疾患の予防に関して口腔清掃の方法を含む指導や早期発見・治療によって将来的な歯周状態の悪化を防ぐことが口腔衛生の観点のみならず、糖尿病発症予防の観点からも重要であると思われる。本研究では、LIFE Studyデータベースによって医科レセプトデータと歯科健診データを連結し、地域住民における歯周状態と糖尿病発症について検証を行ったが、今後は歯科健診データと歯科・薬剤レセプトデータの関連性や後期高齢者医療のレセプトデータとの関連性を分析するなど、口腔状態と疾病発生に関するさらなる研究が必要である。

#### 4. 研究の限界

本研究の限界として、データベース研究であることから歯科医師間のキャリアブレーションが行われたかは不明であり、測定バイアスが発生した可能性を否定できない。また、Body mass indexやコレステロール値、血糖値、HbA1cなどの交絡因子を調整できていない。加えて、歯科健診結果に基づく自治体からの受診勧奨によって追跡期間中に歯科を受診し歯周状態が改善された可能性がある。この点は、本研究で認められた歯周ポケットの深さと糖尿病の新規発症の関連の過小評価につながると考えられる。さらに、東京都内1地区のみの地域住民を対象とした研究であることから選択バイアスが発生した可能性がある。従って、本研究の一般化可能性については慎重な議論が必要である。

## V 結 語

本研究の結果、歯周ポケットの深さと糖尿病の発症に関する縦断的な関連性が示唆された。今後、歯科健診の結果を活用して歯科への受診勧奨や歯科保

健指導の実践により口腔状態を良好に保つことことが糖尿病予防の観点からも重要であると考えられる。

本研究は、JSPS 科研費 JP20H00563, JP19K21590 および JST 創発的研究支援事業 JPMJFR205J の支援を受けたものである。本研究にご協力いただいた自治体の皆様へ感謝を申し上げる。なお、本研究において開示すべきCOI状態はない。

受付	2022. 4.18
採用	2022. 8.18
J-STAGE早期公開	2022.10.28

## 文 献

- 1) Borgnakke WS, Ylöstalo PV, Taylor GW, et al. Effect of periodontal disease on diabetes: systematic review of epidemiologic observational evidence. *J Clin Periodontol* 2013; 40: S135-152.
- 2) Graziani F, Gennai S, Solini A, et al. A systematic review and meta-analysis of epidemiologic observational evidence on the effect of periodontitis on diabetes an update of the EFP-AAP review. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 167-187.
- 3) Corbella S, Francetti L, Taschieri S, et al. Effect of periodontal treatment on glycemic control of patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Investig* 2013; 4: 502-509.
- 4) Baeza M, Morales A, Cisterna C, et al. Effect of periodontal treatment in patients with periodontitis and diabetes: systematic review and meta-analysis. *J Appl Oral Sci* 2020; 28: e20190248.
- 5) Saito T, Shimazaki Y, Kiyohara Y, et al. The severity of periodontal disease is associated with the development of glucose intolerance in non-diabetics: the Hisayama study. *J Dent Res* 2004; 83: 485-490.
- 6) Morita I, Inagaki K, Nakamura F, et al. Relationship between periodontal status and levels of glycated hemoglobin. *J Dent Res* 2012; 91: 161-166.
- 7) Ide R, Hoshuyama T, Wilson D, et al. Periodontal disease and incident diabetes: a seven-year study. *J Dent Res* 2011; 90: 41-46.
- 8) 厚生労働省. データヘルス計画 (国保・後期広域) の在り方に関する検討会 (第1回) データヘルス計画の概要. 2017. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000176800.pdf> (2022年6月26日アクセス可能).
- 9) Fukuda H, Ishiguro C, Ono R, et al. The longevity improvement & fair evidence (LIFE) study: overview of the study design and baseline participant profile. *J Epidemiol* 2022; in press.
- 10) 厚生労働省. 歯周病検診マニュアル 2015. 2015. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/manual2015.pdf> (2022年4月14日アクセス可能).
- 11) 歯科疾患実態調査解析評価委員会. III. 結果の概要

6. 歯肉の状況. 一般社団法人 日本口腔衛生学会, 編. 平成28年歯科疾患実態調査報告. 東京: 一般財団法人口腔保健協会. 2019; 35-41.
- 12) Taylor GW, Burt BA, Becker MP, et al. Severe periodontitis and risk for poor glycemic control in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Periodontol* 1996; 67: 1085-1093.
- 13) Demmer RT, Desvarieux M, Holtfreter B, et al. Periodontal status and A1C change: longitudinal results from the study of health in Pomerania (SHIP). *Diabetes Care* 2010; 33: 1037-1043.
- 14) Winning L, Patterson CC, Neville CE, et al. Periodontitis and incident type 2 diabetes: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2017 Mar; 44: 266-274.
- 15) 笹生宗賢, 新田 浩, 坂東 薫, 他. 咀嚼機能と咬合との関係について 第一報 健康な歯周組織を持つ有歯顎者における検討. *日本咀嚼学会雑誌* 2000; 10: 29-34.
- 16) 泉澤勝憲. 歯周疾患患者の咀嚼能率に関する研究—とくに歯周治療の効果について—. *日本歯周病学会会誌* 1979; 21: 14-30.
- 17) 栗田 浩, 櫻井精斉, 山田真一. 特定健診質問結果と歯科健診結果との関連. *8020: はち・まる・にい・まる* 2021; 20: 144-146.
- 18) Yoshida M, Kikutani T, Yoshikawa M, et al. Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese. *Geriatr Gerontol Int* 2011; 11: 315-319.
- 19) Zhu Y, Hollis JH. Tooth loss and its association with dietary intake and diet quality in American adults. *J Dent* 2014; 42: 1428-1435.
- 20) 奥山朋子, 寺内康夫. 糖尿病における性差医療. *日本糖尿病学会誌* 2013; 56: 522-524.
-

## Association between periodontal pocket depth determined during dental check-ups and new onset of diabetes in community residents: the LIFE study

Naomichi TANI<sup>\*,2\*</sup>, Kenji TAKEUCHI<sup>3\*,4\*</sup> and Haruhisa FUKUDA<sup>\*</sup>

**Key words** : diabetes mellitus, periodontal pocket depth, oral hygiene, dental check-ups, longitudinal study

**Objectives** Recent studies have shown a bidirectional association between diabetes and periodontal disease. However, the longitudinal association between periodontal pocket depth and new onset of diabetes remains controversial. Therefore, this study aimed to examine the association between periodontal pocket depth and new onset of diabetes using dental check-up data in a community-based population.

**Methods** The study comprised 5,163 participants aged  $\geq 20$  years (mean age  $\pm$  standard deviation,  $57.4 \pm 13.9$  years; women, 66.3%) who underwent dental check-ups between April 2016 and March 2019 in a Tokyo ward. We classified the participants into three groups using community periodontal index codes from dental check-ups: healthy periodontal pocket group, periodontal pocket 4–5 mm group, and periodontal pocket  $\geq 6$  mm group. The participants were followed until the end of March 2020. Additionally, data on individuals who developed diabetes in the same ward were acquired from the National Health Insurance and Latter-Stage Older Persons Health Care System using ICD-10 codes. As the study outcome, we identified individuals who developed diabetes after the dental check-up date. Diabetes incidence rates were compared using the log-rank test and Cox regression analysis. Additionally, we performed a sensitivity analysis using a similar framework.

**Results** The log-rank test showed that the cumulative incidence of diabetes between the three groups was significantly different ( $P < 0.01$ ). A Cox regression analysis model adjusted for sex, age, smoking habits, number of teeth present, and oral hygiene status showed that the diabetes development hazard ratio (HR) for the periodontal pocket  $\geq 6$  mm group was 1.44 (95% confidence interval [CI]; 1.04–2.00) when compared with that of the healthy periodontal pocket group. In the sensitivity analysis of individuals aged  $\geq 40$  years, the HR for the periodontal pocket  $\geq 6$  mm group was 1.55 (95% CI; 1.11–2.16) when compared with that of the healthy periodontal pocket group. Similarly, among men aged  $\geq 40$  years, the HR for the periodontal pocket  $\geq 6$  mm group was 1.72 (95% CI; 1.04–2.85) when compared with that of the healthy periodontal pocket group. However, no significant association between new onset of diabetes and periodontal pocket depth was found for women aged  $\geq 40$  years (HR = 1.39, 95% CI; 0.89–2.18).

**Conclusion** This The study suggests a longitudinal association between periodontal pocket depth and new onset of diabetes. The association was particularly pronounced in men aged  $\geq 40$  years. Therefore, men aged  $< 40$  years should maintain good oral health through appropriate dental health guidance to prevent the future development of diabetes.

---

\* Department of Health Care Administration and Management, Kyushu University Graduate School of Medical Sciences

<sup>2\*</sup> The Association for Preventive Medicine of Japan

<sup>3\*</sup> Department of International and Community Oral Health, Tohoku University Graduate School of Dentistry

<sup>4\*</sup> Department of Preventive Medicine, Nagoya University Graduate School of Medicine