

## 乳製品、カルシウム、ビタミンD摂取と歯周病との関連: 九州・ 沖縄母子保健研究

### Intake of dairy products and periodontal disease among young Japanese women: the Kyushu Okinawa Maternal and Child Health Study

田中景子<sup>1)</sup>・三宅吉博<sup>2)</sup>

本横断研究では乳製品、カルシウム、ビタミンD摂取と歯周病との関連について解析した。平均年齢31.5歳の1162名の女性を対象とした。自記式食事歴法質問調査法を用いて、過去1ヶ月の食事習慣を評価した。4mm以上の歯周ポケットを1歯以上有意している場合を歯周病有りと定義した。年齢、居住地、喫煙状況、歯磨き頻度、歯間ブラシの使用、家計の年収及び教育歴を補正した。カルシウム摂取の第一四分位に比較して、第四四分位では、有意に歯周病の有症率低下と関連していた。第一四分位に対する第四四分位の調整済みオッズ比は、0.53 (95%信頼区間:0.30 - 0.94, 傾向性P値 = 0.07) であった。総乳製品、牛乳、ヨーグルト、チーズ及びビタミンD摂取は、歯周病有症率と統計学計に有意な関連は認めなかった。日本人若年女性において、カルシウム摂取は歯周病と関連があるのかもしれない。

Background: We investigated the relationships between intake of dairy products, calcium and vitamin D and the prevalence of periodontal disease.

Methods: This cross-sectional study included 1162 women with a mean age of 31.5 years. Information on dietary factors was collected using a diet history questionnaire during pregnancy. Oral examinations were performed between one and twelve months postpartum. Periodontal disease was defined as positive if a woman had at least one tooth with a pocket depth of 4.0 mm or deeper. Adjustment was made for age, region of residence, smoking status, toothbrushing frequency, use of an interdental brush, household income, and education.

Results: Compared with the lowest quartile of calcium intake, the highest quartile was significantly associated with a lower prevalence of periodontal disease; however, the inverse linear trend fell just short of the significance level: the adjusted odds ratio was 0.53 (95% confidence interval: 0.30-0.94, P for trend = 0.07). There were no material associations between intake of total dairy products, milk, yogurt, cheese, or vitamin D and the prevalence of periodontal disease.

Conclusions: Our findings suggest that higher calcium intake may be inversely associated with the prevalence of periodontal disease in young Japanese women.

**Key words: Calcium, cross-sectional studies; dairy products; periodontal disease; women**

Keiko Tanaka<sup>1)</sup>, Yoshihiro Miyake<sup>2)</sup>

1) 香川大学医学部衛生学 2) 愛媛大学大学院医学系研究科公衆衛生・健康医学

1) Department of Hygiene, Faculty of Medicine, Kagawa University, Miki, Kagawa 761-0793, Japan

2) Department of Public Health, Ehime University Graduate School of Medicine, Ehime, Japan

## 1. 背景

歯周病は、歯牙支持組織の喪失によって特徴付けられる慢性炎症性疾患であり、細菌、宿主、環境、遺伝要因等が、その発症及び進行に複雑に関与している<sup>1)</sup>。多くの他の慢性疾患と同様に、食物・栄養摂取状況と歯周病との関連が指摘されているが、疫学研究は少なく、その研究結果も一致していない。

歯周病は歯槽骨の吸収を特徴とすることから、骨の代謝に関わると考えられている乳製品やカルシウム摂取と歯周病との関連については、比較的研究が行われてきた。アメリカの横断研究では、低いカルシウム摂取と歯周病の間に有意な関連を認め<sup>2)</sup>た。デンマーク成人においては、乳製品からの高カルシウム摂取は、歯周病有症率と負の関連を認め<sup>3)</sup>たが、乳製品以外からのカルシウム摂取とは関連なかった<sup>3)</sup>。日本における縦断研究では、血清カルシウム濃度と歯周病の間に負の量-反応関係を報告している<sup>4)</sup>。一方、ドイツの症例対照研究では、カルシウムと歯周病との間には統計学的に有意な関連は認めなかった<sup>5)</sup>。このように、乳製品およびカルシウム摂取と歯周病との関連に関する研究結果は一致していない。

本横断研究では、九州・沖縄母子保健研究 (Kyushu Okinawa Maternal and Child Health Study: KOMCHS) のデータを活用して、日本人若年女性における乳製品、カルシウム及びビタミンD摂取と歯周病との関連について解析した。

## 2. 研究方法

### 研究対象者

KOMCHSは、出生前開始前向きコホート研究である。福岡県内の131参加医療機関に対し、平

成19年4月から平成20年3月末まで、KOMCHSに関するリーフレット、詳細説明受諾同意書、返信用封筒の入った一式を可能な限り受診するすべての妊婦に手渡すよう依頼した。平成19年5月から平成20年3月末まで、沖縄県内の40産科医療機関に対しても同様の依頼をした。さらに、対象者を増やす目的で、平成19年8月から平成20年3月末まで、福岡県以外の九州6県の252産科医療機関に対しても同様の依頼をした。KOMCHSに興味をもった妊婦は詳細説明受諾同意書に個人情報に記載の上、福岡大学医学部公衆衛生学内の研究事務局へ郵送した。研究事務局スタッフが電話で詳細な説明をした。KOMCHS参加に同意し、同意書に署名した計1757名の5週から39週までの妊婦がベースライン調査に参加した。出生時調査には1590組の母子が参加した。このうち1177名が、出産後1年以内に口腔内診査を受けた。本研究では、解析に使用するデータに欠損の無い1162名を解析対象者とした。KOMCHSは福岡大学医学部および愛媛大学医学部の倫理委員会の承認を得た。

### 口腔内診査

出産後1~12ヶ月の間に、歯科衛生士が対象者の自宅を訪問し、歯周ポケットを測定した。4mm以上の歯周ポケットを1歯以上有している場合、歯周病有りと定義した。

### 情報

ベースライン調査では、2つの自記式質問調査票を用いて情報を得た。事務局へ返送された回答済み質問調査票は、事務局スタッフが点検し、記入漏れや非合理的な回答があれば、電話等で問い合わせた。自記式食事歴法質問帳票 (diet history

questionnaire: DHQ) を用いて過去1ヶ月の食事習慣を評価した。DHQでは食品成分表に基づき、計150の食品摂取、総エネルギー、各種栄養素の1日あたりの摂取量を計算できる。総乳製品は、牛乳、ヨーグルト、チーズの総和とした。1週間に1回以上カルシウムサプリメントを摂取している人は6.1%であったため、サプリメントの摂取量は考慮しなかった。残渣法により総エネルギーを補正した。もう一つの自記式質問調査票で生活習慣、教育歴等の情報を得た。

#### 統計解析

栄養の曝露変数については、4分位でカテゴリー分類した。年齢、居住地、喫煙状況、歯磨き頻度、歯間ブラシの使用、家計の年収、教育歴を補正した。ロジスティック回帰分析を用いた。統計ソフトSASを用いた。

### 3. 結果

本研究集団の歯周病有症率は11.4%であった。平均年齢は31.5歳で、約70%が非喫煙者であった(表1)。1日あたりの総エネルギー摂取量および総エネルギーを補正した1日あたりの総乳製品、牛乳、ヨーグルト、チーズ、カルシウム及びビタミンD摂取量の平均は、それぞれ7396.0kJ、141.5g、100.6g、35.5g、5.3g、500.2mg及び5.8 $\mu$ gであった(表2)。

粗の解析では、カルシウム摂取の第一4分位に比較して、第四4分位では、有意に歯周病の有症率低下と関連していた(表3)。交絡因子補正後も、この関連は有意なままであった。第一4分位に対する第四4分位の調整済みオッズ比は、0.53(95%信頼区間:0.30 - 0.94、傾向性P値 = 0.07)であった。

総乳製品、牛乳、ヨーグルト、チーズ、ビタミンD摂取は、歯周病有症率と統計学計に有意な関連は認めなかった。

### 4. 考察

今回の研究で、高カルシウム摂取は低い歯周病有症率と関連していた。本研究結果は、過去に実

表1. 対象者の属性

変数	人数 (%) or mean $\pm$ SD
年齢 (歳)	31.5 $\pm$ 4.2
居住地	
福岡県	734 (63.2)
九州6県 (福岡県以外)	321 (27.6)
沖縄県	107 (9.2)
喫煙状況	
なし	818 (70.4)
あり	344 (29.6)
歯磨き頻度 (回/日)	
< 2	149 (12.8)
2	586 (50.4)
$\geq$ 3	427 (36.8)
歯間ブラシの使用	
なし	627 (54.0)
あり	535 (46.0)
家計の年収 (円)	
< 4,000,000	374 (32.2)
4,000,000-5,999,999	418 (36.0)
$\geq$ 6,000,000	370 (31.8)
教育歴 (年)	
< 13	239 (20.6)
13-14	386 (33.2)
$\geq$ 15	537 (46.2)

表2. 1日あたりの摂取量\*

	平均値 $\pm$ SD
総エネルギー (kJ)	7396.0 $\pm$ 1955.5
総乳製品 (g)	141.5 $\pm$ 119.2
牛乳 (g)	100.6 $\pm$ 104.2
ヨーグルト (g)	35.5 $\pm$ 39.9
チーズ (g)	5.3 $\pm$ 7.2
カルシウム (mg)	500.2 $\pm$ 220.9
ビタミンD ( $\mu$ g)	5.8 $\pm$ 3.4

\* 残渣法により総エネルギー摂取量を補正

施されたカルシウム摂取と歯周病との間に負の量-反応関係を示したアメリカの研究結果と一致している<sup>2)</sup>。一方、カルシウム摂取と歯周病との間に関連を見いださなかったドイツの研究結果とは、異なっている<sup>5)</sup>。この結果の不一致については、研究対象者、結果因子の定義、曝露因子の評価方法、交絡因子の違いによって説明できるのかもしれない。特に、日本人と欧米人のカルシウムの平均摂取量の違いは、我々の結果を解釈する際に考慮す

表3. 歯周病との関連

変数*	有症率 (%)	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI) †
<b>総乳製品</b>			
1st quartile (31.2)	11.7	1.00	1.00
2nd quartile (86.9)	11.3	0.96 (0.58, 1.61)	0.93 (0.54, 1.59)
3rd quartile (156.2)	13.1	1.14 (0.69, 1.87)	1.12 (0.66, 1.89)
4th quartile (252.5)	9.3	0.77 (0.45, 1.31)	0.81 (0.46, 1.42)
<i>P</i> for trend		0.43	0.58
<b>牛乳</b>			
1st quartile (9.2)	9.7	1.00	1.00
2nd quartile (52.2)	12.4	1.32 (0.79, 2.24)	1.29 (0.75, 2.25)
3rd quartile (109.2)	12.4	1.33 (0.79, 2.25)	1.29 (0.74, 2.25)
4th quartile (194.2)	11.0	1.16 (0.68, 1.99)	1.14 (0.65, 2.01)
<i>P</i> for trend		0.75	0.80
<b>ヨーグルト</b>			
1st quartile (3.8)	10.3	1.00	1.00
2nd quartile (14.2)	17.2	1.80 (1.11, 2.95)	1.89 (1.14, 3.20)
3rd quartile (34.2)	8.6	0.82 (0.47, 1.43)	0.78 (0.43, 1.41)
4th quartile (83.2)	9.3	0.89 (0.51, 1.53)	0.94 (0.52, 1.67)
<i>P</i> for trend		0.16	0.24
<b>チーズ</b>			
1st quartile (-0.01)	7.9	1.00	1.00
2nd quartile (2.4)	14.8	2.01 (1.19, 3.49)	2.47 (1.42, 4.41)
3rd quartile (4.3)	14.8	2.02 (1.20, 3.50)	2.22 (1.27, 3.95)
4th quartile (11.6)	7.9	1.00 (0.51, 1.83)	0.93 (0.49, 1.76)
<i>P</i> for trend		0.29	0.14
<b>カルシウム</b>			
1st quartile (338.2)	13.5	1.00	1.00
2nd quartile (436.3)	10.0	0.71 (0.42, 1.18)	0.66 (0.38, 1.13)
3rd quartile (521.0)	13.8	1.03 (0.61, 1.66)	0.92 (0.55, 1.52)
4th quartile (667.7)	8.3	0.58 (0.33, 0.98)	0.53 (0.30, 0.94)
<i>P</i> for trend		0.11	0.07
<b>ビタミンD</b>			
1st quartile (3.2)	10.3	1.00	1.00
2nd quartile (4.6)	10.7	1.03 (0.61, 1.76)	1.08 (0.62, 1.89)
3rd quartile (6.0)	13.8	1.39 (0.84, 2.31)	1.21 (0.72, 2.08)
4th quartile (8.6)	10.7	1.03 (0.61, 1.76)	0.97 (0.55, 1.70)
<i>P</i> for trend		0.79	0.90

\* 括弧内は各4分位の総エネルギー摂取量補正後の中央値。

† 年齢、急需用内、喫煙状況、歯磨き頻度、歯間ブラシの使用、家計の年収、教育歴で補正

る必要がある。国民健康栄養調査によると日本人一人の1日あたりのカルシウム平均摂取量は512 mgである。一方、アメリカ人女性における1日

あたりのカルシウム平均摂取量は756 mgである。今回の結果は、日本人のように、比較的カルシウム摂取量が低い集団においても、カルシウム摂取

は歯周病に予防的である可能性を示したといえる。

歯周病は、歯牙支持組織の喪失によって特徴付けられる。特に、歯槽骨の吸収は、歯周病の最も重要な所見である。カルシウム摂取は、骨塩量に影響を及ぼしており、過去の日本人女性における横断研究では、カルシウム摂取と骨塩量の間には正の関連が示されている<sup>6)</sup>。カルシウムは、骨の吸収を促進する副甲状腺ホルモンの分泌を抑制するため、カルシウムの摂取が多いことは、骨吸収に予防的であるのかもしれない。

本研究の方法論的な長所として、対象者が性、年齢という観点から均一性が高く、また、多くの補正要因を考慮した点が挙げられる。また、結果因子は、対象者の自己申告ではなく、歯科衛生士の測定による客観的な指標を用いた。

一方、短所としては、本研究は横断研究であるため、因果関係には言及できない。また、KOMCHSの研究対象候補者数が不明であるため、参加率を算出することができない。調査参加者が、一般集団を代表している可能性は低い。実際、KOMCHS参加者は、一般集団より高学歴であった。加えて、本研究集団の歯周病有症率(11.4%)は、2011年の歯科疾患実態調査における30歳~34歳女性における歯周病有症率(14.3%)より低かった。栄養摂取に関しては、本研究集団のカルシウム摂取量(500 mg/day)は、一般集団(512 mg/day)とほぼ同じであった。

本研究で使用したDHQは、食事の概要を把握するのみである。これにより生じ得る誤分類は観察された関連を弱める方向に導く。本研究では、妊娠中に食事調査を行った。341名は、つわり等の理由で食習慣が大きく変わっていた。この341名を除外した感度分析では、概ね全体の解析結果と同様であった。

今回の研究では、歯科衛生士がポケット測定を実施した。測定の手順に関しては事前に詳細な説明を実施したが、標準化のために特別なトレーニングは実施しなかった。また、診査者間、診査者内の一致度も不明である。本研究の歯周病は、歯周ポケット深さのみで定義しており、付着レベル

等は考慮していない。

今回の日本人若年女性における横断研究により、カルシウム摂取は歯周病と関連があることが示唆された。日本人のように、比較的摂取量が低くても、カルシウム摂取は歯周病に予防的であるのかもしれない。メカニズムの解明も含め、カルシウム摂取と歯周病に関するさらなる研究が必要である。

#### [文献]

- 1) Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW: Periodontal diseases, *Lancet*, 2005; 366: 1809-1820.
- 2) Nishida M, Grossi SG, Dunford RG, Ho AW, Trevisan M, Genco RJ: Calcium and the risk for periodontal disease, *J Periodontol*. 2000; 71: 1057-1066.
- 3) Adegboye AR, Christensen LB, Holm-Pedersen P, Avlund K, Boucher BJ, Heitmann BL: Intake of dairy products in relation to periodontitis in older Danish adults, *Nutrients*. 2012; 4: 1219-1229.
- 4) Yoshihara A, Iwasaki M, Miyazaki H: Mineral content of calcium and magnesium in the serum and longitudinal periodontal progression in Japanese elderly smokers, *J Clin Periodontol*. 2011; 38: 992-997.
- 5) Staudte H, Kranz S, Völpel A, Schütze J, Sigusch BW: Comparison of nutrient intake between patients with periodontitis and healthy subjects, *Quintessence Int*. 2012; 43: 907-916.
- 6) Ito S, Ishida H, Uenishi K, Murakami K, Sasaki S: The relationship between habitual dietary phosphorus and calcium intake, and bone mineral density in young Japanese women: a cross-sectional study, *Asia Pac J Clin Nutr*. 2011; 20: 411-417.