

牛乳乳製品の摂取が歯科疾患に及ぼす 影響の解明と廃用症候群予防の検討

新潟大学大学院医歯学総合研究科

口腔健康科学講座予防歯科学分野

助教授 葭原明弘

要 約

歯や歯周組織との関連が期待される食品に牛乳・乳製品がある。牛乳・乳製品にはタンパク質、脂質、乳糖、カルシウム、ビタミンA、B等が含まれており、健康維持に寄与する効果が示されている。口腔に対しても歯周組織の強化および歯質の再石灰化作用の促進が期待できる。本調査では牛乳乳製品摂取量と残存歯数をはじめとする歯科疾患の状況との関連および牛乳乳製品摂取量および咀嚼機能の維持が廃用症候群予防に及ぼす影響について検討することを目的としている。

新潟市内在住の70歳、600人について、口腔内および全身状態の調査を行った。調査はベースラインから1年に一回、計6年間実施した。栄養摂取状況については、半定量的食物摂取頻度調査法により評価し食品群別摂取量およびアルコール摂取量(g)を体重あたりの値に変換した。さらに、6年間で発症した根面う蝕歯数および歯周病発症歯数を対象者別に記録した。また、廃用状態に関連する項目として、開眼片足立ち、膝下伸展力、握力、身長、体重、家族数、教育年齢を調査した。さらに、採血を行い、血清中アルブミン濃度、IgG濃度、総コレステロール濃度を測定した。分析にあたっては、6基礎食品群摂取量と6年間の根面う蝕発症歯数、歯周病発症歯数との関連をステップワイズ重回帰分析を用いて評価した。

その結果、6年間の根面う蝕発症歯数と統計学的に有意な関連の認められた食品は牛乳・乳製品群 (Coef.=-0.102, $p=0.035$) で、歯周病発症歯数と統計学的に有意な関連の認められた食品は緑黄色野菜群 (Coef.=-0.591, $p=0.002$)、および穀物・いも・砂糖類 (Coef.=-0.206, $p=0.028$) であった。さらに、喪失歯の増加数と統計学的に有意な関連の認められた食品は、緑黄色野菜群 (Coef.=-0.196, $p=0.012$)、穀物・いも・砂糖類 (Coef.=-0.081, $p=0.039$) であった。本調査より、高齢者における牛乳・乳製品摂取量は根面う蝕の発症と関連することが明らかになった。

キーワード：高齢者、根面う蝕の発症、歯周病の発症、喪失歯の増加、牛乳・乳製品摂取量

緒 言

近年、我が国は過去に例を見ない速さで高齢化が進行しており、平均寿命が80歳を越えるとともに、65歳以上の高齢者人口が25%に達しようとしている。このような超高齢化社会を迎えるに当たって、

健康の維持、増進のための対策は急務である。その中において、後期高齢者における廃用症候群が課題となっている。廃用症候群の主な症状は運動障害、自立障害、循環・呼吸障害、精神障害等があり、予防に関しては、医学のみならず、多くの関係分野による学際的なアプローチが必要とされる。

高齢期には、歯の喪失などにより咀嚼能力が低下し、総摂取エネルギー量に影響を与えることが報告されている (Sheiham A et al, 2001; Krall E et al, 1998; Papas AS et al, 1998; Joshipura KJ et al, 1996)。さらに総摂取エネルギー量だけでなく、各栄養素の摂取量においても、咀嚼能力との関連が示されている (Sheiham A et al, 2001; Krall E et al, 1998; Papas AS, 1998; Joshipura KJ, 1996)。特に野菜・果物類には、噛みにくいと考えられている食品が多く (Walls Aw et al, 2000)、咀嚼能力の低い群では、これらの食品摂取を避けることで、摂取量の減少につながったと考えられる。また、咀嚼能力の低下は食品の選択の幅を少なくし、QOLの大きな要素である食事の楽しみを減少させている (Grath CM et al, 2000)。さらに、咀嚼能力と日常生活動作能力 (ADL) との関連を認めた研究報告では (寺岡加代他, 1992)、「食べる」ことが単なる栄養摂取の手段ということだけではなく、行動意欲を起こさせる心理的効果も期待でき、それによって身体機能の維持につながることを示唆されている。

さらに、歯や歯周組織との関連が期待される食品に牛乳・乳製品がある。牛乳・乳製品にはタンパク質、脂質、乳糖、カルシウム、ビタミンA、B等が含まれており、健康維持に寄与する効果が示されている。口腔に対しても歯周組織の強化および歯質の再石灰化作用の促進が期待できる。その結果、牛乳・乳製品をよく摂取している人は、高齢者においても残存歯数が多く、咀嚼機能の維持に繋がる可能性がある。しかし、牛乳・乳製品の摂取とう蝕や歯周病等口腔の健康状態との関連について、調査はほとんど進んでいない。

本調査では牛乳乳製品摂取量と残存歯数をはじめとする歯科疾患の状況との関連および牛乳乳製品摂取量および咀嚼機能の維持が廃用症候群予防に及ぼす影響について検討することを目的としている。

対象および方法

1. 対象者

調査に先立って、新潟市内在住の70歳全員 (4,542人) に全身の健康状態、歯科への関心、健診参加の希望などについて郵送による事前アンケート調査を行った。3,695人から回答があり、回収率は81.4%であった。その後、健診希望者を中心に男女比が1:1になるように選出し、地区センター等8会場にて調査を行った。調査に参加した70歳、600人 (男性306人、女性294人) について、口腔内および全身状態の調査を行った。

調査はベースラインから1年に一回、計6年間実施した。調査参加者には同意を得るとともに、新潟大学歯学部倫理委員会の認定を受けた。

2. データ収集

1) 栄養摂取状況

栄養摂取状況については、半定量的食物摂取頻度調査法により評価した(添付資料1)。この調査法では調査票を用い、日常の1日3回の食事および間食から、1日あたりの6食品群(第1群:魚、肉、大豆製品、卵、第2群:牛乳、乳製品、第3群:緑黄色野菜、第4群:その他の野菜、果物類、第5群:穀類、いも、砂糖類、第6群:油脂類)およびアルコール類の摂取状況が把握できる。調査表の回答欄は、代表的な食品の摂食量の多少により3から4段階に分類されている。調査は栄養士による面接形式により行われた。面接時に実物大の写真パネルやフードモデルを使用し、実態の食品摂取量が認識しやすいようにした。その結果をもとに、食品群別摂取量およびアルコール摂取量(g)を算出した。いずれの食品群別摂取量およびアルコール摂取量についても体重あたりの値に変換した。

2) 根面う蝕の発症状況

口腔内診査は、WHOの口腔診査法・第4版(WHO, 1997)に準じ、事前に十分なキャリブレーションを行った4名の診査者により十分な照明下にて行われた。1mm以上の露出歯根歯面を調査対象とし、軟化歯質またはプロービング時に粗造感の認められる物を臨床的う蝕として記録した。

ベースライン時に、未処置、処置ともう蝕のない根面歯面を調査対象とした。その後の年1回の調査で、1年前は未露出または健全歯面であったにもかかわらず、今回の調査で未処置う蝕を確認した場合に根面う蝕の発症と定義した。一度根面う蝕の発症を認めた根面歯面についてはその後の調査対象から除外した。最終的に、歯面単位のう蝕情報を歯単位に変換した後、6年間で発症した根面う蝕歯数を対象者別に記録した。

根面う蝕の検査の妥当性について、新潟大学医歯学総合病院を受診したボランティア18名によって評価した。根面う蝕の診断基準に対する4診査者間のKappa値は0.84-0.97だった。

3) 歯周病の発症状況

歯周病の診査については1歯あたり6部位についてアタッチメントレベルを測定した。プロービングの実施にあたっては、挿入圧が20gで一定となるプローブ(Viva Care TPS Probe, Schaan, Liechtenstein)を用いた。事前にキャリブレーションを行った4名の診査者により十分な照明下にて行われた。ベースライン後年1回の調査で、部位単位で、ベースラインと比較し3mm以上のアタッチメントロスが認められた場合に歯周病が発症したと定義した。一度歯周病の発症を認めた部位についてはその後の調査対象から除外した。最終的に、根面う蝕の発症対象と合わせるために部位単位の歯周病情報を歯単位に変換した後、6年間の歯周病発症歯数を対象者別に記録した。

歯周病の検査の妥当性について、新潟大学医歯学総合病院を受診したボランティア18名によって評価した。部位別のアタッチメントレベルに対する4診査者間のKappa値は0.62-1.00だった。

4) 廃用状態に関連する項目

体力測定項目

開眼片足立ち、膝下伸展力、握力を測定した。開眼片足立ち時間は市販のストップウォッチを用い計測した。左右それぞれ2回試行し、最大値を計測値とした。なお、最大測定時間は120秒間とした。また、膝下伸展力では、椅座位にて膝を90度に屈曲し、ロードセルに接続したベルトを足関節の位置にかけ、膝伸展時の最大等尺性張力を測定した。

その他の関連項目

身長、体重、家族数、教育年数を調査した。さらに、採血を行い、血清中アルブミン濃度、IgG濃度、総コレステロール濃度を測定した。

3. 分析方法

ベースライン調査から年1回6年間(計6回)の調査を全て受け、有歯顎であった261人を分析対象とした。分析にあたっては、まず、各項目の男女差を評価した。次に、牛乳摂取状況調査から、対象者を毎日飲まない群(93人)、毎日飲む群(168人)に分け、ベースラインの現在歯数、家族数、教育年数、および、6年間の根面う蝕、歯周病の発症歯数、喪失歯の増加数、BMI、IgG、総コレステロールの変化量、アルブミンの変化量を比較した。

最後に6基礎食品群摂取量(1群:魚・肉・大豆・大豆製品・卵、2群:牛乳・乳製品、3群:緑黄色野菜、4群:その他の野菜・果物類、5群:穀類・いも・砂糖類、6群:油脂類)と6年間の根面う蝕発症歯数、歯周病発症歯数、および喪失歯の増加数との関連についてステップワイズ重回帰分析を用いて評価した。その際、6年間の根面う蝕発症歯数、歯周病発症歯数、および喪失歯の増加数をそれぞれ従属変数に、体重あたりの6基礎食品群摂取量、ベースラインのBMI、教育年数、ベースラインの家族数、ベースラインの現在歯数を独立変数に設定した。独立変数の採択基準を $p=0.15$ とした。

結 果

ベースライン時の関連指標の男女別比較を表1に示す。食品摂取量についてみると、その他の野菜・果実類群摂取量、油脂類摂取量以外の項目で統計学的に有意な男女差が認められた。魚・肉・大豆・大豆製品・卵群、牛乳・乳製品群、および緑黄色野菜群では女性の方が摂取量が多く、穀物・いも・砂糖類群、およびアルコール群摂取量では男性の方が多かった。また、廃用症候群関連要因をみると、BMI、家族数、および血清中総コレステロール濃度については、女性の方が統計学的に有意に高い値を示した。また、身長、体重、教育年数、握力、膝下伸展力、および開眼片足立ち時間で男性の方が統計学的に有意な値を示した。

牛乳を毎日飲むわけではない群（93人）と毎日飲む群（168人）との比較では、乳製品摂取量を一日あたりの牛乳摂取量に換算すると、毎日飲むわけではない群では 56.99 ± 49.78 mlなのに対し、毎日飲む群では 251.79 ± 110.51 mlと多く、この差は統計学的に有意であった（ $p < 0.001$ 、t検定）。さらに、ベースラインの現在歯数では、毎日飲むわけではない群では 17.85 ± 8.91 本、毎日飲む群では 20.09 ± 7.66 本、また、6年間の根面う蝕の発症数では、毎日飲むわけではない群では 1.55 ± 1.90 本、毎日飲む群では 1.05 ± 1.56 本であった。いずれの項目においても牛乳を毎日飲む群において良好な値を示しており、両群間の差は統計学的に有意であった（ベースライン時の現在歯数： $p = 0.023$ 、6年間の根面う蝕の発症数： $p = 0.024$ 、t検定）（表2）。

6基礎食品群摂取量（1群：魚・肉・大豆・大豆製品・卵、2群：牛乳・乳製品、3群：緑黄色野菜、4群：その他の野菜・果物類、5群：穀類・いも・砂糖類、6群：油脂類）と6年間の根面う蝕発症歯数、歯周病発症歯数、および喪失歯の増加数の関連をステップワイズ重回帰分析を用いて評価した。6年間の根面う蝕発症歯数と統計学的に有意な関連の認められた食品は牛乳・乳製品群で、摂取量が多い人ほど根面う蝕発症歯数は低かった（Coef. = -0.102, $p = 0.035$ 、表3）。歯周病発症歯数と統計学的に有意な関連の認められた食品は緑黄色野菜群（Coef. = -0.591, $p = 0.002$ 、表4）、穀物・いも・砂糖類（Coef. = -0.206, $p = 0.028$ 、表4）であった。緑黄色野菜を多く取っている人ほど、穀物・いも・砂糖類の摂取量が少ない人ほど歯周病の発症歯数は少なかった。喪失歯の増加数と統計学的に有意な関連の認められた食品は、緑黄色野菜群（Coef. = -0.196, $p = 0.012$ 、表5）、穀物・いも・砂糖類（Coef. = -0.081, $p = 0.039$ 、表5）であった。緑黄色野菜を多く取っている人ほど、穀物・いも・砂糖類の摂取量が少ない人ほど喪失歯の増加数は少なかった。

考 察

本調査では、毎日の牛乳摂取の有無と根面う蝕の発症数および現在歯数と有意な関連が認められた。さらには、牛乳・乳製品群摂取量が多い人ほど6年間の根面う蝕発症数は低かった。この結果は、高齢者の根面う蝕の発症に牛乳を含む乳製品はリスクを下げる方向に影響していることを示している。特に、根面う蝕は硬組織の疾患であることから、牛乳・乳製品の影響については歯質に対する直接的な関与が考えられる。

高齢者では残存歯における歯根露出が多く認められ（Albandar JM et al, 1999; Serino G et al, 1994）、根面でのう蝕発生率の上昇が危惧される。根面う蝕は歯の形態上治療が困難な場合も多く、その後の歯の喪失と強く関連しているといわれている（Hand JS, 1991）。

牛乳は唾液成分と共通する要素の多いことが示されている。牛乳中には、カルシウム、ビタミンD、リボフラビンが豊富に含まれており、ビタミンB複合体、ビタミンA、リン酸の良い供給先ともなっている（Bowen WH et al, 1991）。さらに、いくつかの調査により、牛乳に含まれるカゼインが歯質の再石灰化に積極的に寄与することが、基礎研究や動物研究により示されている（Gedalia I et al, 1991）。

さらにはStreptococcus MutansやS. sobrinusを減少する作用も報告されている(Aimutis WR, 2004; Guggenheim B et al, 1999; Schupbach P et al, 1996)。食品ではチーズ類を最後の食品として摂取するとその後再石灰化を促進することが報告されている(Herod EL et al, 1991; Kashket S et al, 2002)。Birkhedらは、人を対象とした調査において、牛乳で洗口をすると、歯垢中のpHを下げる作用を報告している(Birkhed D et al, 1993)。このように、牛乳を含む乳製品の摂取が根面う蝕の発症に関連することは間違いなく、そのメカニズムにおいては歯質に対する再石灰化作用が有力と考えられる。ただ、牛乳・乳製品の摂取とう蝕との関連をみつかった調査は基礎研究か動物研究がほとんどで、人を対象とした調査はなく、大規模かつ長期にわたる疫学調査は今回が最初と考えて良い。従って、より強い関連メカニズムを構築するにはさらに人を対象とした調査、特に、経年的な変化についてもさらに評価していく必要があるだろう。

一方、歯周病の発症は緑黄色野菜の摂取量の多い人で統計学的に有意に少なく、また穀物・いも・砂糖類群摂取量の多い人で統計学的に有意に多かった。過去の我々の秤量法による調査からも、緑黄色野菜の摂取量が多い人で歯周病の状態は良好であった(Yoshihara A et al, 2005)。さらに歯周病の症状と関連の認められた栄養素は、ビタミン類であった(Yoshihara A et al, 2005)。

特にビタミンCに関しては介入研究も含め多くの調査が報告されている(Woolfe SN et al, 1984; Ismail AI et al, 1983; Rubinoff AB et al, 1989; Amarasena N et al, 2005)。中でも、米国民39,695人を対象としたThe Third National Health and Nutrition Examination: NHANESIII調査では、歯周病と24時間思い出し法による1日あたりのビタミンC摂取量との関連を評価している(Nishida M et al, 2000)。その結果、平均アタッチメントレベルが1.5mm以上であるオッズ比は、1日あたり180mg以上のビタミンCを摂取している人を1とした場合、29mg以下では1.30であった。WHOのTechnical Reportにおいても(World Health Organization, 2003)、歯周病とビタミンCとは関連有りとして整理されており、歯周病とビタミンCとの関連はほぼ間違いのない事実と考えられる。

穀物・いも・砂糖類については、歯垢の形成に関与している。歯周病の発症にとって歯垢は重大な局所要因であることから妥当な結果と考えられる。また、アルコールについては、歯周病の発症と関連するという調査がいくつか報告されている(Pitiphat W et al, 2003; Tezal M et al, 2004; Shimazaki Y et al, 2005)。アルコールについては、白血球の機能、骨吸収、歯周組織、マクロファージ、T-cellの機能等の免疫系への影響が考えられる。報告された調査では、アルコール摂取量と歯周病の重症度とは量・反応関連も認められている。しかし、オッズ比でみると1.2~1.7の幅であることから、関連はあってもそう強くないとみるのが妥当だろう。

本調査では廃用症候群についても評価対象とした。しかし、牛乳摂取量との関連においては握力、BMI、膝下伸展力、開眼片足立ち、血清アルブミン、総コレステロール、IgG値は有意ではなかった。高齢者における残存歯数が各種体力指標と関連するという報告もあることから(Yamaga T, 2002)、この方面については今後さらに検討を加えるべき分野と考える。

以上、本調査より、高齢者における牛乳・乳製品摂取量は根面う蝕の発症と関連することが明らか

になった。

文 献

Albandar JM, Kingman A: Gingival recession, gingival bleeding, and dental calculus in adults 30 years of age and older in the United States, 1988-1994. *J Periodontol*, 1999, 70: 30-43.

Amarasena N, Ogawa H, Yoshihara A, Hanada N, Miyazaki H: Serum vitamin C-periodontal relationship in community-dwelling elderly Japanese. *J Clin Periodontol*, 2005, 32: 93-97.

Walls AW, Steele JG, Sheiham A, Marcenes W, Moynihan PJ: Oral health and nutrition in older people. *J Public Health Dent*, 2000, 60: 304-307.

Bowen WH, Pearson SK, Van Wuyckhuysse BC, Tabak LA: Influence of milk, lactose-reduced milk, and lactose on caries in desalivated rats. *Caries Res*, 1991, 25: 283-286.

Birkhed D, Imfeld T, Edwardsson S: pH changes in human dental plaque from lactose and milk before and after adaptation. *Caries Res*, 1993, 27: 43-50.

Herod EL: The effect of cheese on dental caries: a review of the literature. *Aust Dent J*, 1991, 36(2): 120-125.

Gedalia I, Dakuar A, Shapira L, Lewinstein I, Goultschin J, Rahamim E: Enamel softening with Coca-Cola and rehardening with milk or saliva. *Am J Dent*, 1991, 4: 120-122.

Grath CM, Bedi R, Gilthorpe MS: Oral health related quality of life--views of the public in the United Kingdom. *Community Dent Health*, 2000, 17: 3-7.

Guggenheim B, Schmid R, Aeschlimann JM, Berrocal R, Neeser JR: Powdered milk micellar casein prevents oral colonization by *Streptococcus sobrinus* and dental caries in rats: a basis for the caries-protective effect of dairy products. *Caries Res*, 1999, 33: 446-454.

Hand JS, Hunt RJ, Kohout FJ: Five-year incidence of tooth loss in Iowans aged 65 and older. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1991, 19: 48-51.

Ismail AI, Burt BA, Eklund SA: Relation between ascorbic acid intake and periodontal disease in the United States. *J Am Dent Assoc*, 1983, 107: 927-931.

Joshiyura KJ, Willett WC, Douglass CW: The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc*, 1996, 127: 459-467.

Kashket S, DePaola DP: Cheese consumption and the development and progression of dental caries. *Nutr Rev*, 2002, 60 : 97-103.

Krall E, Hayes C, Garcia R: How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. *J Am Dent Assoc*, 1998, 129: 1261-1269.

Nishida M, Grossi SG, Dunford RG, Ho AW, Trevisan M, Genco RJ: Dietary vitamin C and the

risk for periodontal disease. *J Periodontol*, 2000, 71: 1215-1223.

Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Russell RM: The effects of denture status on nutrition. *Spec Care Dentist*, 1998, 18: 17-25.

Pitiphat W, Merchant AT, Rimm EB, Joshipura KJ: Alcohol consumption increases periodontitis risk. *J Dent Res*, 2003, 82: 509-513.

Rubinoff AB, Latner PA, Pasut LA: Vitamin C and oral health. *J Can Dent Assoc*, 1989, 55: 705-707.

Schupbach P, Neeser JR, Golliard M, Rouvet M, Guggenheim B: Incorporation of caseinoglycomacropeptide and caseinophosphopeptide into the salivary pellicle inhibits adherence of mutans streptococci. *J Dent Res*, 1996, 75: 1779-1788.

Serino G, Wennstrom JL, Lindhe J, Eneroth L: The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol*, 1994, 21: 57-63.

Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CJ, Prentice A, Walls AW: The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res*, 2001, 80: 408-413.

Shimazaki Y, Saito T, Kiyohara Y, Kato I, Kubo M, Iida M, Yamashita Y: Relationship between drinking and periodontitis: the Hisayama Study. *J Periodontol*, 2005, 76: 1534-1541.
寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博, 岡田昭五郎, 竹内孝仁: 高齢者における摂食機能の身体活動への影響. *口腔衛生会誌* 42: 2-6, 1992.

Tezal M, Grossi SG, Ho AW, Genco RJ: Alcohol consumption and periodontal disease. The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Clin Periodontol*, 2004, 31: 484-488.

Aimutis WR: Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *J Nut*, 2004, 134: 989s-995s.

Woolfe SN, Kenney EB, Hume WR, Garranza FA Jr: Relationship of ascorbic acid levels of blood and gingival tissue with response to periodontal therapy. *J Clin Periodontol*, 1984, 11: 159-165.

World Health Organization (1997). *Oral Health Surveys: basic methods*. 4th edition. Geneva: World Health Organization, pp. 21-52.

World Health Organization. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation, Geneva, p.118, 2003.

Yamaga T, Yoshihara A, Ando Y, Yoshitake Y, Kimura Y, Shimada M, Nishimuta M, Miyazaki H: Relationship between dental occlusion and physical fitness in an elderly population. *J Gerontol, A Biol Sci, Med Sci*, 2002, 57: M616-620.

Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H: The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology*, 2005, 22: 211-218.

表1 ベースライン時の関連指標の男女別比較

	男性	女性	<i>p</i> value
魚・肉・大豆・大豆製品・ 卵群(g/Kg)	3.34 ± 1.10	3.84 ± 1.08	<0.001
牛乳・乳製品群(g/Kg)	3.07 ± 1.96	4.11 ± 2.40	<0.001
緑黄色野菜(g/Kg)	5.19 ± 1.64	6.50 ± 1.68	<0.001
その他の野菜・果実類群(g/Kg)	0.94 ± 1.87	1.11 ± 2.23	0.516
穀物・いも・砂糖類群(g/Kg)	9.60 ± 3.90	9.20 ± 3.01	<0.001
油脂類群(g/Kg)	0.12 ± 0.20	0.12 ± 0.20	0.766
アルコール群(Kcal/Kg)	167.36 ± 152.38	21.52 ± 48.13	<0.001
身長(cm)	162.29 ± 5.39	148.57 ± 5.02	<0.001
体重(kg)	58.45 ± 8.09	51.25 ± 7.82	<0.001
BMI(%)	22.04 ± 2.62	22.83 ± 3.19	0.03
現在歯数	19.85 ± 7.84	18.60 ± 8.56	0.218
教育年数	10.71 ± 2.76	9.37 ± 2.03	<0.001
家族数	1.07 ± 0.26	1.34 ± 0.48	<0.001
IgG (mg/dl)	1444.84 ± 279.18	1534.98 ± 292.99	0.012
アルブミン (g/dl)	4.32 ± 0.25	4.35 ± 0.23	0.213
総コレステロール(mg/dl)	189.93 ± 26.70	219.46 ± 32.10	<0.001
握力(Kg/Kg)	0.70 ± 0.11	0.49 ± 0.09	<0.001
膝下伸展力(Kg/Kg)	1.06 ± 0.24	0.75 ± 0.19	<0.001
開眼片足立ち			
0-19秒	22	35	
20-39秒	18	27	
40-119秒	43	25	
120秒以上	54	27	0.001

表2 牛乳摂取状況別関連要因の比較

		毎日飲むわけではない (n=93)	毎日飲む (n=168)	p value *	
乳製品摂取量(一日あたりの牛乳摂取量に換算、ml)		56.99 ± 49.78	251.79 ± 110.51	<0.001	
ベースラインの現在歯数		17.85 ± 8.91	20.09 ± 7.66	0.023	
教育年数		10.10 ± 2.92	10.12 ± 2.31	0.757	
ベースラインでの家族数		1.19 ± 0.40	1.19 ± 0.39	0.492	
根面う蝕の発症歯数		1.55 ± 1.90	1.05 ± 1.56	0.024	
喪失歯の増加数		2.01 ± 2.58	1.52 ± 1.99	0.122	
歯周病の発症歯数		10.25 ± 7.28	9.58 ± 6.11	0.648	
BMI変化量(%)		0.37 ± 1.23	0.26 ± 1.47	0.505	
IgG変化量(mg/dl)		-184.72 ± 175.68	-203.28 ± 123.64	0.447	
総コレステロール変化量(mg/dl)		-3.85 ± 22.90	-6.60 ± 28.22	0.725	
アルブミン変化量(mg/dl)		-0.17 ± 0.22	-0.14 ± 0.29	0.596	
握力の変化量(Kg/Kg)		-0.04 ± 0.07	-0.03 ± 0.08	0.445	
膝下伸展力の変化量(Kg/Kg)		-0.37 ± 0.21	-0.38 ± 0.20	0.428	
開眼片足立ち	ベースライン	6年後	ベースライン	6年後	
0-19秒	13	25	44	53	
20-39秒	16	17	29	32	
40-119秒	27	22	41	33	ベースライン : 0.201**
120秒以上	30	22	51	47	6年後 : 0.863**

* : 性別も変数に加えた分散分析

** : 2検定

表3 6 基礎食品群摂取量と6年間の根面う蝕発症歯数との関連

Independent variables	Dependent variable				
	6年間の根面う蝕の発症数				
	Coef.	Std. Err.	p value	[95% Conf. Interval]	
牛乳・乳製品群(g/kg)	-0.102	0.048	0.035	-0.196	-0.070
性別	-0.583	0.214	0.007	-1.000	-0.161
BMI (%)	-0.054	0.036	0.137	-0.124	0.017
定数	3.624	0.855	<0.001	1.940	5.308

魚・肉・大豆・大豆製品・卵群/体重、牛乳・乳製品群/体重、緑黄色野菜、その他の野菜・果実類群/体重、穀物・いも・砂糖類群/体重、油脂類群/体重、アルコール群/体重、性別、ベースラインのBMI、教育年数、ベースラインでの家族数、ベースラインの現在歯数を独立変数にし、p=0.15を基準にステップワイズ重回帰分析を実施。

R²=0.065, p=0.0006

表4 6 基礎食品群摂取量と6年間の歯周病発症歯数との関連

Independent variables	Dependent variable				
	6年間の歯周病発症歯数				
	Coef.	Std. Err.	p value	[95% Conf. Interval]	
緑黄色野菜(g/kg)	-0.591	0.186	0.002	-0.958	-0.224
穀物・いも・砂糖類(g/kg)	0.206	0.093	0.028	0.022	0.390
アルコール(kcal/kg)	0.258	0.131	0.050	<0.001	0.518
現在歯数	0.466	0.040	<0.001	0.388	0.545
定数	1.848	1.601	0.250	-1.305	5.001

魚・肉・大豆・大豆製品・卵群/体重、牛乳・乳製品群/体重、緑黄色野菜、その他の野菜・果実類群/体重、穀物・いも・砂糖類群/体重、油脂類群/体重、アルコール群/体重、性別、ベースラインのBMI、教育年数、ベースラインでの家族数、ベースラインの現在歯数を独立変数にし、p=0.15を基準にステップワイズ重回帰分析を実施。

R²=0.369, p<0.001

表5 6 基礎食品群摂取量と6年間の喪失歯数との関連

Independent variables	Dependent variable				
	6年間の喪失歯数				
	Coef.	Std. Err.	p value	[95% Conf. Interval]	
緑黄色野菜(g/kg)	-0.196	0.077	0.012	-0.347	-0.044
穀物・いも・砂糖類(g/kg)	0.081	0.039	0.039	0.004	0.157
定数	2.071	0.551	0.000	0.987	3.156

魚・肉・大豆・大豆製品・卵群/体重、牛乳・乳製品群/体重、緑黄色野菜、その他の野菜・果実類群/体重、穀物・いも・砂糖類群/体重、油脂類群/体重、アルコール群/体重、性別、ベースラインのBMI、教育年数、ベースラインでの家族数、ベースラインの現在歯数を独立変数にし、p=0.15を基準にステップワイズ重回帰分析を実施。

R²=0.035, p=0.01

(添付資料1)

食物摂取状況調査票

個人コード	氏名	性 (男・女)	調査者		調査日 7月 日
			氏名	コード	

あなたの食事について、下記の質問に答えてください。なお、あまり厳密に考えず、だいたいこの程度と思うところを書いてください。

1. 朝、昼、夕の食事で魚、肉、大豆製品（とうふ、なっとう、など）をどのくらい食べていますか。
 「普通に食べる」というのは魚の切身1切程度（練製品を含む）、肉60～70g程度（ハム、ソーセージを含む）、大豆製品ならとうふ1/3～1/4丁と考えてください。

(1) 朝食

魚	1 食べない ⁰	2 少し食べる ^{0.3}	3 普通に食べる ^{0.5}	4 たっぷり食べる ^{1.0}
肉	1 食べない	2 少し食べる	3 普通に食べる	4 たっぷり食べる
大豆・大豆製品	1 食べない	2 少し食べる	3 普通に食べる	4 たっぷり食べる

6つの基礎食品					
1群	2群	3群	4群	5群	6群
魚・肉・大豆・大豆製品・卵	牛乳・乳製品	緑黄色野菜	その他の野菜・果物類	穀類・いも・砂糖類	油類

(2) 昼食

魚	1 食べない ⁰	2 少し食べる ^{0.3}	3 普通に食べる ^{0.5}	4 たっぶり食べる ^{1.0}
肉	1 食べない	2 少し食べる	3 普通に食べる	4 たっぶり食べる
大豆・大豆製品	1 食べない	2 少し食べる	3 普通に食べる	4 たっぶり食べる

(3) 夕食

魚	1 食べない ⁰	2 少し食べる ^{0.3}	3 普通に食べる ^{0.5}	4 たっぶり食べる ^{1.0}
肉	1 食べない	2 少し食べる	3 普通に食べる	4 たっぶり食べる
大豆・大豆製品	1 食べない	2 少し食べる	3 普通に食べる	4 たっぶり食べる

2 卵は普通1日に何個くらい食べますか

1. 食べない ⁰	2. 食べたりに食べなかったり ^{0.5}	3. 1個位 ^{1.0}	4. 2個以上 (^{1.0/個} 個)
----------------------	--------------------------------	-----------------------	----------------------------------

6つの基礎食品					
1群	2群	3群	4群	5群	6群

③緑黄色野菜は1回どのくらい食べますか

1. 汁の実程度	2. 小皿半分ぐらい	3. 小皿1杯ぐらい	4. 中皿1杯ぐらい
----------	------------	------------	------------

5 果物は1日にどのくらい食べますか
「1個」は中くらいのりんごの大きさ程度と考えてください。

1. 食べない ⁰	2. 半個ぐらい ^{0.5}	3. 1個程度 ^{1.0}	4. 1個以上 (^{1.0/個} 個)
----------------------	-------------------------	------------------------	----------------------------------

6 主食は1回にどのくらい食べますか

	①米飯 普通の茶わんで			②食パンとして		③めん類 丼 (どんぶり)	④その他 食品名と 分量
				厚切り 	うす切り 		
朝食	2.0 杯	3.0 杯	4.0 杯	2.0 枚	1.5 枚	4.0 杯	
昼食	杯	杯	杯	枚	枚	杯	
夕食	杯	杯	杯	枚	枚	杯	
間食 夜食	杯	杯	杯	枚	枚	杯	

6つの基礎食品					
1群	2群	3群	4群	5群	6群

④ 甘い飲料（コーラ、ジュースなど）を飲みますか

1. 飲まない ⁰	2. ときどき飲む ^{0.5}	3. 毎日1本程度 ^{1.0}	4. 毎日2本以上 (<input type="text"/> 本) ^{1.0/本}
----------------------	--------------------------	--------------------------	---

⑤ 甘い菓子は、どのくらい食べますか

1. ほとんど食べない ⁰	2. ときどき食べる ^{0.5}	3. 毎日食べる (<input type="text"/> 個) ^{1.0}
--------------------------	---------------------------	--

⑥ 甘い菓子を食べる人は洋菓子と和菓子とどちらが多いですか

1. 和菓子 ⁰	2. どちらともいえない ^{0.5}	3. 洋菓子 ^{1.0}
---------------------	-----------------------------	-----------------------

⑦ そのほか、よく食べる菓子類があれば、その名前と1回の分量と1週当たりの回数を書いてください。

・よく食べる菓子類の名前	<input type="text"/>
・1回当たり分量	<input type="text"/> g
・1週当たりの回数	<input type="text"/> 回

6つの基礎食品					
1群	2群	3群	4群	5群	6群
				<input type="text"/>	
				<input type="text"/>	
					<input type="text"/>
				<input type="text"/>	<input type="text"/>

9 ① マヨネーズ、ドレッシング、揚げ物、炒め物など、油を使う料理を1日
どれくらい食べますか

1. ほとんど食べない ⁰	2. ときどき食べる ^{0.5}	3. 1日1回は食べる ^{1.0}	4. 1日2回以上 ^{1.0/1回} (<input type="text"/> 回)
--------------------------	---------------------------	----------------------------	--

② 魚と肉では、どちらを多く食べますか

1. どちらも食べない ⁰	2. 魚を多く食べる ⁰	3. どちらともいえない ^{0.5}	4. 肉を多く食べる ^{1.0}
--------------------------	-------------------------	-----------------------------	---------------------------

③ 脂の少ない肉と、多い肉と、どちらを多く食べますか

1. 脂の少ない肉 ⁰	2. どちらともいえない ^{0.5}	3. 脂の多い肉 ^{1.0}
------------------------	-----------------------------	-------------------------

10 ① アルコール飲料を飲んでいますか

1. 飲まない ⁰	2. ときどき飲む ^{0.5}	3. 毎日飲む
----------------------	--------------------------	---------

② 毎日飲む人は、1日あたり何をどのくらい飲みますか

ビール 大中小 本	日本酒 合	ウイスキー シングル 杯	ぶどう酒 コップ 杯
--------------	-------	-----------------	---------------

6つの基礎食品					
1群	2群	3群	4群	5群	6群
					<input type="text"/>
					<input type="text"/>
					<input type="text"/>

アルコール

<input type="text"/>
<input type="text"/>

摂取栄養素量の換算表

	1	2	3	4	5	6	アルコール	合計
点数								点
たんぱく質								
脂質								
糖質								

点数からの栄養量への換算表 (g)

食品群	点数	たんぱく質	脂質	糖質
1群	1点	7.56	4.74	1.47
2群	1点	3.83	4.17	6.8
3群	1点	4.98	4.16	14.30
4群	1点	1.27	0.52	18.87
5群	1点	1.40	0.24	16.10
6群	1点	0.09	8.96	—