

高齢者の牛乳飲用が栄養状態および認知機能低下に及ぼす影響

東京都健康長寿医療センター研究所：成田 美紀
新開 省二
谷口 優

要旨

牛乳の習慣的摂取が認知機能低下に対する影響を明らかにすることを目的として、地域高齢者を対象とした研究を行い、牛乳の習慣的摂取が血中の栄養関連バイオマーカーに及ぼす影響を検討した上で、認知機能低下との関連を調べた。2003年および2013年に実施した介護予防健診に参加した70歳以上の住民411名および405名に対して、習慣的な摂取栄養素量と食品摂取量を調査し、牛乳摂取の動向および栄養学的特徴を調べた結果、2003年からの10年で牛乳摂取量は有意に増加し、中でも低脂肪乳の摂取量が増加していた。年齢階級が高くなることで、牛乳摂取量に違いは見られなかった。牛乳飲用の割合が高くなるにつれて、1日あたりのエネルギー摂取量は高くなり、たんぱく質および脂質のエネルギー比率が高く、カルシウムをはじめ、カリウム、リン、ビタミンB群など微量栄養素に富んだ、質の高い食事を摂取していることが確認された。将来の栄養状態の低下に牛乳摂取は寄与してはいなかったが、横断的関連では、牛乳飲用の割合が高い者は、血中脂質指標としてのHDLコレステロール、貧血指標としてのヘモグロビンおよびヘマトクリットがいずれも有意に高かった。2003年調査時にMMSE得点が25点以上の参加者を最大5年間追跡した222名に対して、MMSE得点が3点以上低下した場合を認知機能低下と定義し、交絡要因を調整して牛乳摂取との関連を調べた結果、牛乳摂取の割合が低いほど認知機能低下が起りやすく、その傾向は女性より男性に強いことがわかった。高齢期には、低栄養対策として牛乳をはじめとした食品をバランスよく摂取することが将来の認知機能低下を抑制し、認知症を予防するためにも重要と考えられる。

緒言

後期高齢期は、心身の機能低下または社会的紐帯の変化により、食事量の減少（総摂取カロリーの減少）、中でも動物性たんぱく質や脂質が減少するような低栄養傾向が増えてくる。高齢期に適切な食を通じて低栄養を予防することは、筋肉や骨量、体力を維持する上で重要である。低栄養を予防する上で、動物性たんぱく質や脂質、カルシウムなどをバランスよく含有している牛乳は理想的な食品であると考えられる。

一方、認知症の前駆段階にある認知機能低下は、高齢期の栄養状態と強く関連することが知られている。先行研究によると、乳製品の摂取は、認知機能低下の予知因子である心血管疾患及びメタボリックシンドロームの発症に対して予防的な効果をもつことが報告されているが¹⁻³⁾、認知機能低下に対する影響についての報告はあまり見られていない。本研究では、群馬県草津町の地域在宅高齢者を対象とした過去10年間の食品摂取調査データを元に、牛乳の習慣的摂取が血中の栄養関連バイオマーカーに及ぼす影響を検討した上で、牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との関連性を明らかにすることを目的とする。

方法

1 対象および方法

群馬県草津町において実施された介護予防健診受診者を研究対象とした。2003年調査では、70歳以上の住民429名を対象として、食品摂取状況についてBDHQ（簡易型自記式食事歴法質問票）を用いて、1ヶ月間の習慣的な摂取栄養素量と食品摂取量を調査した⁴⁾。2013年にも65歳以上の住民608名を対象に介護予防健診を実施し、2003年と同様のBDHQ調査により習慣的な食品摂取状況を把握した。この2つのコホートを、牛乳摂取状況の動向および栄養学的特徴、牛乳の習慣的摂取が血中の栄養関連バイオマーカーに及ぼす影響の双方を検討するための対象とした（図1）。同町では、毎年介護予防健診を実施している。今回牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との関連性を検討するために用いたデータは、2003年調査参加者を5年後の2008年まで最大5年間追跡したものである（図2）。

本調査では、食品摂取状況と同時に、認知機能、生活習慣、既往歴、血液検査、体組成、身体機能などのデータも収集を行った。本研究では、赤字で示した調査項目を分析に供した（図3）。

2 解析方法

BDHQより得られた栄養素等摂取量と食品群別摂取量は、エネルギー摂取量と相関が認められるため、エネルギー調整後の値を用いた^{5,6)}。今回は密度法による調整を行い、エネルギーを産生する主要栄養素においては1日の摂取エネルギー摂取量の割合（%E）、エネルギーを産生しない微量栄養素および食品群別摂取量においては1日の摂取エネルギー1000kcalあたりの摂取量（g, mg, または $\mu\text{g}/1000\text{kcal}$ ）を算出した。なお、分析に供した項目は、以下の通りである。

- A. 料理レベル：食品バランスガイド7群（主食、副菜、主菜、乳、果物、菓子、酒）におけるサービング数(SV)
- B. 食品レベル：15食品群（穀類、いも類、砂糖、豆類、緑黄色野菜、その他の野菜、果物、魚介類、肉類、卵類、乳類、油脂類、菓子類、嗜好飲料、調味料）
- C. 栄養素レベル
 - C-1 主要栄養素：1日あたりのエネルギー摂取量、たんぱく質エネルギー比、脂質エネルギー比（および飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、n-3系脂肪酸、n-6系脂肪酸、コレステロール）、炭水化物エネルギー比
 - C-2 微量栄養素：ミネラル（Na、食塩相当量、K、Ca、Mg、P、Fe、Zn、Cu、Mn）、ビタミン（レチノール、V.D、 α トコフェノール、V.B₁、V.B₂、V.B₆、V.B₁₂、葉酸、ナイアシン、パントテン酸、V.C）
 - C-3 その他栄養素：食物繊維量（水溶性食物繊維、不溶性食物繊維、総量）

また、過大過小評価者として、摂取エネルギー申告値が食事摂取基準で示されている各年齢区分の身体活動レベルIに相当する推定エネルギー必要量の半分未満及び身体活動レベルIIIの1.5倍以上の申告をした者を除外した上で⁷⁾、下記の分析を行った。

1) 牛乳摂取状況の動向および栄養学的特徴

2003年調査及び2013年の2回の調査データにおいて、各コホートにおける横断的比較を行った。性・年齢階級（5歳単位）別に低脂肪乳、普通乳、合計の牛乳摂取量を算出し、牛乳摂取状況の動向を調べた。

次に、合計の牛乳摂取量を男女別に三分位に分け、性・年齢階級別に料理レベル、食品レベル、および栄養素レベルでの比較を行い、牛乳摂取による栄養学的特徴を検討した。個人因子および心身の機能・構造に関連する指標についても比較を行い、牛乳摂取による特性を検討した。

2) 牛乳の習慣的摂取が血中の栄養関連バイオマーカーに及ぼす影響

分析はまず、牛乳の習慣的摂取と血中栄養関連バイオマーカーの横断的比較を行った。2003年及び2013年の各コホートにおいて、牛乳摂取量を三分位に分け、性・年齢階級の影響を調整した一般線形モデルによる分析を行い、生化学検査値との関連を調べた。

次に、2003年と2013年の両方の調査に参加した77名を対象として、牛乳摂取量を三分位に分け、各年次の生化学検査値について性、年齢階級および総エネルギー摂取量の影響を調整した反復測定による一般線形モデルによる分析を行い、牛乳の習慣的摂取による10年後の血中栄養状態への縦断的影響を調べた。

3) 牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との関連性

認知機能は、臨床現場や研究で広く用いられているMMSE(Mini-Mental State Examination)により評価した。2003年調査参加者429名のうち、MMSE得点が25点以上であり、2008年調査までの間に最低1回以上受診し、解析に用いる全てのデータがそろっている222名（最大追跡期間5年）を分析対象とした。追跡期間中のMMSE得点の変化の分布を調べ、得点が3点以上低下した場合を認知機能低下と定義した。認知機能低下あり・なしの二群間で、初回調査時（2003年）の特性を比較した。牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との関連性は、多重ロジスティック分析を用いて検討した。独立変数は2003年時点の牛乳摂取状況で、第3分位(Highest)を参照としてカテゴリーで投入した。また、認知機能低下を従属変数とした。その際、6つのモデルを設定した。モデル1は、共変量として個人因子（2003年時点の性、年齢階級、教育年数）を投入した。モデル2は、モデル1に加え、単変量解析で認知機能低下と関連性の高い変数を投入した。モデル3は、モデル2に加え、生活習慣を投入した。その後、モデル4では、慢性疾患の影響を見るため、モデル2に加えて2003年時の牛乳摂取と関連のあった既往歴を投入し、モデル5では、血液関連バイオマーカーの影響を見るため、モデル2に加えて2003年時の牛乳摂取と関連のあった生化学検査値を投入した。最終モデルは、モデル2に加え、モデル3からモデル5において認知機能低下と関連性の高い変数のみを選択して投入した。これらのモデルより、牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との間にあるメカニズムを考察した。

結果

1) 牛乳摂取状況の動向および栄養学的特徴

性・年齢階級別に 1000kcal あたりの低脂肪乳、普通乳、合計の牛乳摂取量を算出し、2003 年および 2013 年調査における牛乳摂取状況の動向を調べた結果を示す（図 4, 5）。1000kcal あたりの牛乳摂取量は、男性より女性が多く、2003 年より 2013 年の調査参加者が多く摂取していた。脂肪含有量の異なる二種の成分乳別に比較をしたところ、普通乳の摂取量には変わりがなく、低脂肪乳の摂取が増えていることがわかった。低脂肪乳の飲用者は、2003 年で 4.4%から 17.0%に増えた一方、普通乳の飲用者は、2003 年で 86.4%、2013 年で 83.9%であった。2003 年時の低脂肪乳摂取量の牛乳合計摂取量に対する割合は約 5%、2013 年時で約 13%に増加した。この 10 年間で低脂肪乳の飲用者や摂取量は増えているが、全摂取に対する割合は少なかったことから、牛乳についての分析は、脂肪量を考慮した成分乳に分けず、合計摂取量で分析を行うこととした。

1000kcal あたりの牛乳摂取量を三分位に分け、2003 年および 2013 年の各年次において、性・年齢階級を調整して栄養素等摂取量および食品群別摂取量との関連を比較し、栄養学的特徴を調べた結果を示す。2003 年の調査参加者において、料理レベルでは、牛乳摂取量が多くなるにつれて果物の摂取が有意に増加し、主食および菓子の摂取が有意に減少した（表 1）。食品レベルでは、牛乳摂取量が多くなるにつれて、穀類、砂糖・甘味料類、菓子、嗜好飲料の摂取が有意に減少した（表 2）。栄養素レベルでは、主要栄養素において、牛乳摂取量が多くなるにつれて、たんぱく質エネルギー比と脂肪エネルギー比（および飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸）が有意に増加する一方、炭水化物エネルギー比の有意な減少が見られた（表 3）。微量栄養素においては、牛乳摂取量が多くなるにつれて、カリウム、カルシウム、リン、亜鉛、ビタミン B₁、ビタミン B₂、ビタミン B₆、パントテン酸が有意に増加していた（表 4）。男女で傾向が異なっていた項目は、料理レベルでは果物、食品レベルでは緑黄色野菜および果物、栄養素レベルではビタミン C であった。いずれも、男性のみ牛乳摂取の第 3 分位 (highest) において、これらの項目における摂取量が多くなるが、女性は違いが見られなかった。2013 年の調査参加者においても概ね同様の傾向が見られたが、料理レベルでは菓子ではなく酒類の有意な摂取減少、食品レベルでは菓子ではなく調味料の有意な摂取減少が見られた。また、栄養素レベルでは、主要栄養素において、牛乳摂取量が増えるにつれてたんぱく質エネルギー比率の増加や炭水化物エネルギー比率の減少は見られなかった。微量栄養素においては、牛乳摂取量が増えるにつれて亜鉛およびビタミン B₆ の増加は見られなかったが、ビタミン C の有意な増加とマグネシウムおよび葉酸が増加する傾向が見られた。

牛乳摂取量三分位と個人因子および心身の機能・構造に関連する指標との関連について調べた結果を示す（表 5）。2003 年の調査参加者において、生活習慣は、牛乳摂取が多いと喫煙者が少ない傾向にあった。既往歴は、牛乳摂取が少ないと高血圧の既往者が多い傾向にあった。栄養状態は、牛乳摂取が多いと 1 日あたりの摂取エネルギーが有意に少なかった。身体機能は、牛乳摂取が多くなると握力が強くなる傾向が見られ、また最大歩行速度が有意にはよくなっていた。心理的機能、認知機能、高次生活機能に関する項目は、牛乳摂取の第 3 分位 (highest) において GDS 得点が有意に低く、牛乳摂取が増えるにつれて MMSE 得点および老研式活動能力指標の点数が有意に高かった。2013 年調査参加者において、2003 年調査での特性結果と比較すると、生活習慣では喫煙ではなく飲酒との間に有意な関連が見ら

れた。既往歴はどの疾病においても有意な差は見られなかった。身体機能も、いずれの項目においても有意な差は見られなかった。心理的機能、認知機能、高次生活機能に関する項目は、老研式活動能力指標得点のみ 2003 年調査の特性結果と同様の傾向を示した。

2) 牛乳の習慣的摂取が血中の栄養関連バイオマーカーに及ぼす影響

2003 年及び 2013 年の各コホートにおいて、牛乳摂取量を三分位に分け、性・年齢階級の影響を調整した一般線形モデルによる分析を行い、生化学検査値との関連を調べた結果を示す (表 6)。2003 年調査において、牛乳摂取量が多くなるほどヘモグロビン、ヘマトクリット、および HDL コレステロールが有意に高くなったが、2013 年調査にこのような傾向は見られなかった。

次に、2003 年と 2013 年の両方の調査に参加した 77 名を対象として、牛乳摂取量を三分位に分け、各年次の生化学検査値について性、年齢階級および総エネルギー摂取量の影響を調整した反復測定による一般線形モデル分析を行い、牛乳の習慣的摂取による 10 年後の血中栄養状態への縦断的影響を調べた結果を示す (表 7)。いずれの血中の栄養関連バイオマーカーの変化に対しても、牛乳摂取量は影響していなかった。

3) 牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との関連性

平均追跡期間 3.8 年の間、222 名中 44 名(19.8%)に認知機能低下がみられた。認知機能低下の有無別に見た初回調査時 (2003 年) の特性を比較した (表 8)。認知機能低下あり群は、低下なし群に比べ、有意に年齢が高い、握力が弱い傾向、MMSE 得点が有意に高い、健診参加回数が有意に少ない、などの特徴がみられた。

次に、密度法によりエネルギーを調整し、1000kcal あたりの牛乳摂取量を男女別に 3 分位に分けた上で、認知機能低下との関連を調べた結果を示す (表 9)。単変量解析で牛乳摂取量と認知機能低下との関連を見ると、数値が最も高い第 3 分位 (highest) に対する第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.10 (95%CI 0.90-4.90, $p=0.085$) であり、認知機能低下のリスクが高い傾向にあった。モデル 1 において個人因子を調整すると、第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.13 (95%CI 0.89-5.10, $p=0.091$) であった。モデル 2 において、モデル 1 に加えて単変量解析で認知機能低下と関連性の高い変数を調整すると、第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.10 (95%CI 0.83-5.30, $p=0.118$) となった。モデル 2 に加えて、モデル 3 において生活習慣を調整すると第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.32 (95%CI 0.89-6.05, $p=0.084$)、モデル 4 において 2003 年時の牛乳摂取と関連のあった既往歴を調整変数に加えると第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.46 (95%CI 0.94-6.46, $p=0.068$) となり、認知機能低下との関連性は強くなったが、栄養関連バイオマーカーを調整したモデル 5 では第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.11 (95%CI 0.82-5.43, $p=0.122$) であり、モデル 2 とほぼかわらなかった。最終モデルとして、モデル 2 に加えてモデル 3 からモデル 5 において認知機能低下との関連性が高かった喫煙および高血圧既往を選択して投入したところ、第 1 分位 (lowest) のオッズ比は 2.73 (95%CI 1.01-7.34, $p=0.047$) となり、認知機能低下と有意な関連性がみられた。性別では、女性においては有意差がみられず、男性により強い関連性がみられた。

考察

牛乳・乳製品は、栄養学的価値として、高齢者の低栄養予防に必要な栄養素をバランスよく含有している。前期高齢期から後期高齢期に移行する際の牛乳飲用状況の変化および低栄養予防に必要な各栄養素の摂取に対する寄与を明らかにし、さらに将来の栄養状態の低下との関連を検討することは、高齢期における良好な食・栄養を実現するための牛乳摂取の意義として有用である。

本研究で検討した結果、2003年からの10年で牛乳摂取量は有意に増加し、中でも低脂肪乳の摂取量が増加していた。年齢階級が高くなることで、牛乳摂取量に違いは見られなかった。牛乳飲用の割合が高くなるにつれて、1日あたりのエネルギー摂取量は高くなり、たんぱく質および脂質のエネルギー比率が高く、カルシウムをはじめ、カリウム、リン、ビタミンB群など微量栄養素に富んだ、質の高い食事を摂取していることが確認された。将来の栄養状態の低下に牛乳摂取は寄与してはいなかったが、横断的関連では、牛乳飲用の割合が高い者は、血中脂質指標としてのHDLコレステロール、貧血指標としてのヘモグロビンおよびヘマトクリットがいずれも有意に高かった。さらに、MMSEにより評価された認知機能低下と牛乳摂取との関連を調べた結果、牛乳摂取の割合が低いほど認知機能低下が起りやすく、その傾向は女性より男性に強いことがわかった。

栄養状態と認知機能低下との関連については、これまでの研究において、谷口や新開らが、血中赤血球数、アルブミン値およびHDLコレステロール値が低い高齢者では、後の認知機能が低下しやすいことを報告している⁸⁾。複数の栄養関連バイオマーカーが認知機能低下と関連していたことから、高齢期に出現しやすい低栄養状態が認知機能低下を促進すると考えられる。本研究においても、牛乳飲用の割合が少ないほどたんぱく質や脂質の主要栄養素や種々の微量栄養素が減少していたこと、また血中脂質の指標であるHDLコレステロールや貧血の指標であるヘモグロビンやヘマトクリットが減少していたことから、牛乳飲用の割合が少ない高齢者は、栄養不足の兆候を表していると思われる。

成人における牛乳・乳製品摂取の認知機能に関する影響については、いくつかの報告がある。当研究所においても、以前熊谷らが新潟県与板町のデータを用いて、食品摂取パターンと認知機能低下の関連について調べており、牛乳の高頻度摂取パターンが認知機能低下を抑制することを示唆している⁹⁾。しかし、これまで行われてきた研究の問題点として、交絡要因の調整が不十分であること、追跡期間が十分でないこと、乳製品摂取の評価として乳製品中の脂肪量を考慮すべきこと、食品摂取頻度ではなく常時の1日当たり摂取量を評価すること、などが課題として残されてきた。本研究では、十分な追跡期間をとり、習慣的な牛乳飲用状況を詳細に検討し、さらに社会経済的要因のみでなく、生活習慣や認知機能低下と関連があるといわれる疾患既往などの交絡要因を調整することで、牛乳摂取と認知機能との潜在的関連性をより明らかにすることが可能となった。

高齢期に牛乳摂取の少ない者が認知機能低下のリスクを高める理由としては、いくつかの可能性が考えられる。はじめに、牛乳摂取の少ない者は、血中脂質の指標であるHDLコレステロール値およびヘモグロビン値が低かったことから、これらの血中栄養関連バイオマーカーの不足を介して認知機能低下のリスクにつながると考えられるが、今回これらの血液指標を調整しても、牛乳摂取状況の認知機能低下のリスクへの影響には変化がみられなかった。次に、認知機能低下の背景には血管性認知障害が存在している可能性があり¹⁰⁾、これらの動

脈硬化性疾患につながる慢性疾患の既往や生活習慣を介して認知機能低下のリスクにつながると考えられる。本研究における牛乳摂取の少ない者は、高血圧の既往者や喫煙者が多い傾向にあり、これらの慢性疾患既往や生活習慣を調整すると、牛乳摂取の認知機能低下に対するリスクが強まったことから、認知機能低下の背景に関与している可能性がある。第三に、低栄養に付随して生じる栄養素の欠乏が原因となって、認知機能低下のリスクにつながると考えられる。認知機能低下防止と種々の栄養素との関連について、近年 Vellas が総説として動向を報告している¹¹⁾。栄養欠乏になる危険性のある虚弱高齢者において、特に抗酸化物質（ β -カロテン、ビタミン C、ビタミン E、亜鉛、セレン）やビタミン B 群が不足しているという報告や、主要栄養素の中でも、脂肪酸は認知機能障害や認知症のリスクを変化させることが示唆されており、これらの栄養素は認知機能低下や認知症に対する予防因子として注目されている。また、Crichton らは乳製品摂取と認知機能についての総説が報告されており、牛乳もしくは乳製品の摂取が少ないと、認知機能低下や血管性認知症のリスクが高まることを報告している¹²⁾。本研究において、牛乳摂取が多い者は、1 日あたりのエネルギー摂取量については牛乳摂取が少ない者とそれほど変わりがないが、たんぱく質や脂質をより多く摂取していた。ただし、脂肪酸の中でも牛乳摂取量と関連が見られたのは飽和脂肪酸および一価不飽和脂肪酸のみであった。一方、微量栄養素においては、 β -カロテンやビタミン E は関連していなかったが、ビタミン B 群をはじめとする微量栄養素に富んだ食生活を営んでいることが確認された。低栄養を防ぎ、かつ認知機能障害や認知症のリスクと関連のあるこれらの栄養素が充足されることで、将来の認知機能低下のリスクを抑止していたと思われる。

牛乳摂取による認知機能低下のリスクは女性より男性に強い関連性が認められた。本研究の対象特性として、女性よりも男性に栄養摂取の面において、牛乳摂取が多い者は緑黄色野菜や果物を多く摂取し、ビタミン C も多く摂取していたことから、牛乳摂取が男性により好ましい食習慣をもたらしており、このことが認知機能低下のリスクと関連している可能性がある。

本研究は、三つの特徴を有している。第一に、本調査は、高齢者総合機能評価の観点から悉皆調査により定期的に情報収集している。第二に、10 年間追跡観察したデータを使用し、長期の健康に対する詳細な分析が可能である。第三に、食事調査に使用する BDHQ は、栄養素などの摂取状態を定量的かつ詳細に調べるための質問票 DHQ の簡略版である。合計 102 の質問から構成され、30 種類以上の栄養素摂取量を算出でき、その妥当性は DHQ と同等であることが証明されている^{5, 6)}。BDHQ を使用することにより習慣的な食品摂取状況を把握できると同時に、脂肪含有量の異なる二種の牛乳（普通乳、低脂肪乳）の摂取状況および長期の健康に対する影響を検討することができた。

今後の課題として、いくつか検討事項が残されている。まず、今回の調査では、研究対象人数が十分ではなく、対象地域が限定されていた。また、低脂肪乳の摂取している者や乳摂取量全体に対する低脂肪乳摂取量の寄与が少なかつたため、認知機能低下のリスクに対する乳製品摂取の評価として、乳製品中の脂肪量を考慮した分析が十分に検討できなかった。今後、対象地域や分析に必要な人数を増やすなど、さらなる検討が必要である。分析を行う上で、生活習慣や認知機能低下と関連があるといわれる疾患既往などの交絡要因を可能な限り調整したが、他に認知機能低下を予防する因子であるとされる抗酸化物質やビタミン B 群、脂肪など多くの項目については調整していない。今回の結果として、牛乳摂取が認知機能低

下のリスクと関連が見られた原因が牛乳単独の影響であるか、それとも牛乳を飲むことに伴う食構造因子の影響であるか検討する必要がある。

本研究をまとめると、地域高齢者を対象とした縦断研究により、牛乳摂取の割合が低いほど認知機能低下が起りやすく、その傾向は女性より男性に強いことがわかった。この背景として、高齢期の低栄養があると考えられる。高齢期には、低栄養対策として牛乳をはじめとした食品をバランスよく摂取することが将来の認知機能低下を抑制し、認知症を予防するためにも重要と思われる。

文献

- 1) Abbott RD, Curb JD, Rodriguez BL, Sharp DS, Burchfiel CM, Yano K: Effect of dietary calcium and milk consumption on risk of thromboembolic stroke in older middle-aged men. *The Honolulu Heart Program. Stroke*, 1996, 27, 813-818
- 2) Heaney RP, Rafferty K: Preponderance of the evidence: an example from the issue of calcium intake and body composition. *Nutrition Review*, 2009, 67, 32-39
- 3) 上西一弘, 田中司朗, 石田裕美, 細井孝之, 大橋靖雄, 門脇孝, 折茂肇: 牛乳・乳製品摂取とメタボリックシンドロームに関する横断的研究. *日本栄養・食糧学会誌*, 2010, 63(4), 151-159
- 4) 佐々木敏: 生体指標ならびに食事歴法質問票を用いた個人に対する食事評価法の開発・検証. 分担総合研究報告書, 厚生科学研究費補助金 がん予防等健康科学研究事業: 厚生科学研究費補助金がん予防等健康科学総合研究事業「健康日本 21」における栄養・食生活プログラムの評価方法に関する研究. 総合研究報告書 (平成 13~15 年度) 主任研究者 田中平三 (独立行政法人 国立健康・栄養研究所), 2004, 10-44
- 5) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al.: Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutrition*, 2011, 14, 1200-1211
- 6) Kobayashi S, Honda S, Kentarou M, et al.: Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *Journal of Epidemiology*, 2012, 22, 151-159
- 7) EBN JAPAN : BDHQ の過小過大申告 : 除外基準 . Available at <http://www.ebnjapan.org/developer-r/pdf/1005097.pdf>
- 8) Taniguchi Y, Shinkai S, Nishi M, Murayama H, Nofuji Y, Yoshida H, Fujiwara Y: Nutritional biomarkers and subsequent cognitive decline among community-dwelling older Japanese: a prospective study. *Journals of Gerontology Medical Sciences*, 2014. doi: 10.1093/gerona/glt286
- 9) 熊谷修, 藤原佳典, 天野秀紀, 藤田幸司, 新開省二, 渡辺修一郎: 地域高齢者の認知機能低下と食品摂取頻度パタンの関連. *日本公衆衛生雑誌*, 2003, 50(suppl), 871
- 10) VI-6-4. 血管性認知症, 血管性認知障害. 脳卒中治療ガイドライン 2009. 脳卒中合同ガイドライン委員会編, 日本脳卒中学会, 2009, pp. 267-270

- 11) Vellas B. 認知機能の低下防止と栄養. Nutrition Review, 2009, Sep. Available at http://www.nncj.nestle.co.jp/asset-library/Documents/11-B_Vellas.pdf
- 12) Crichton GE, Bryan J, Murohy KJ, Buckley J : Review of Dairy Consumption and Cognitive Performance in Adults: Findings and Methodological Issues. Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 2010, 30, 352-3611

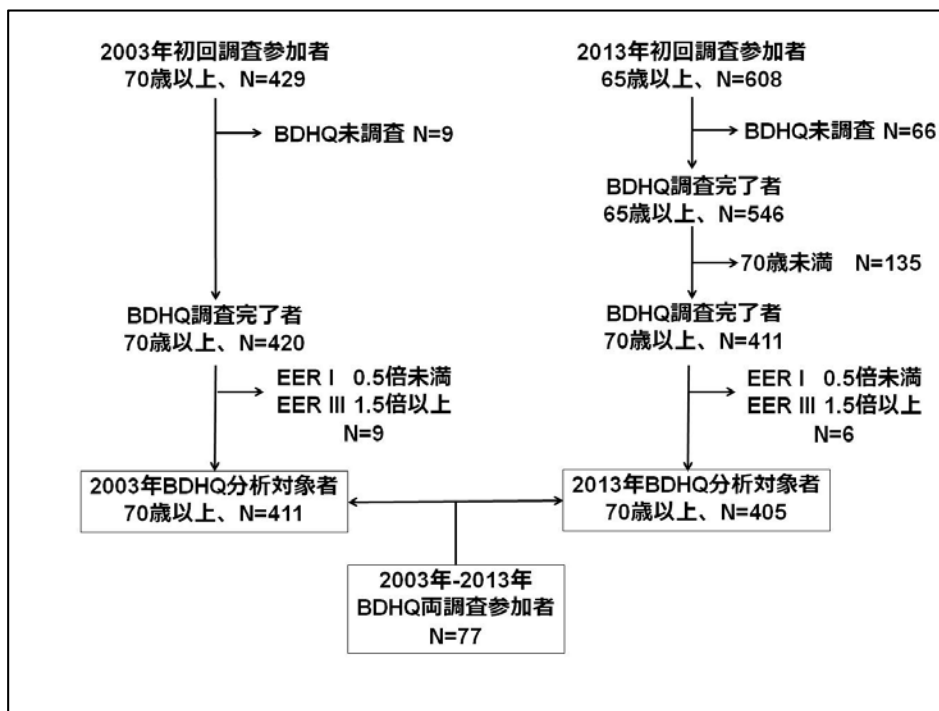


図1 「1) 牛乳摂取状況の動向および栄養学的特徴」 および
「2) 牛乳の習慣的摂取が血中の栄養関連バイオマーカーに及ぼす影響」
の分析対象者の選定過程

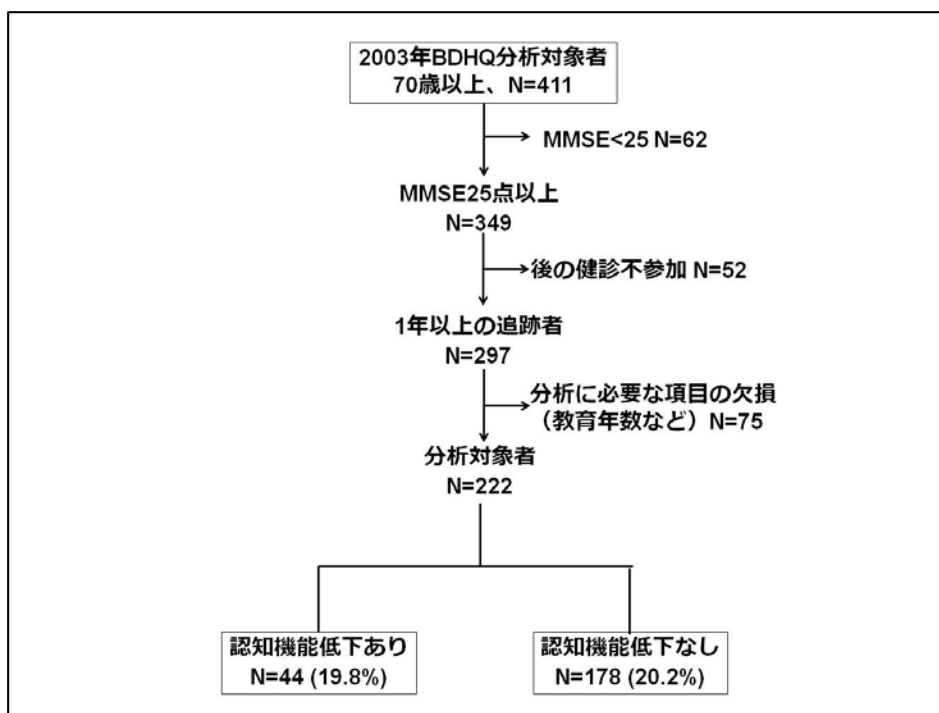


図2 「3) 牛乳の習慣的摂取と認知機能低下との関連性」
の分析対象者の選定過程

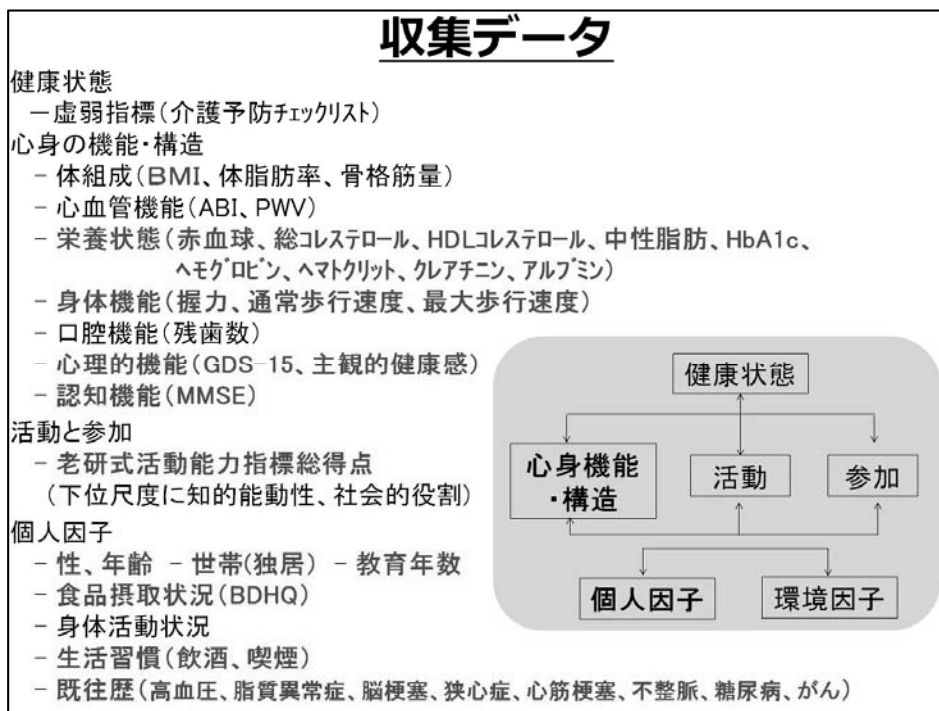
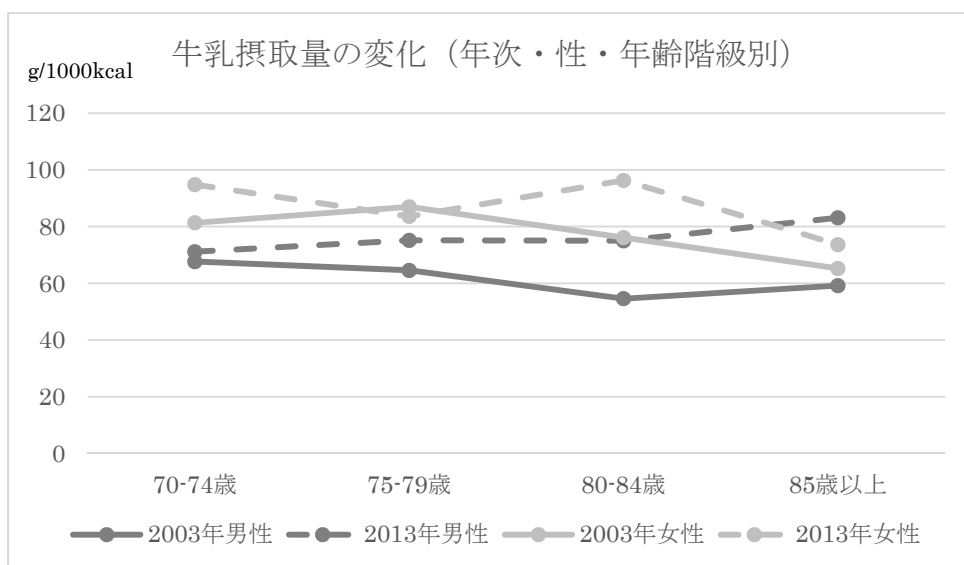
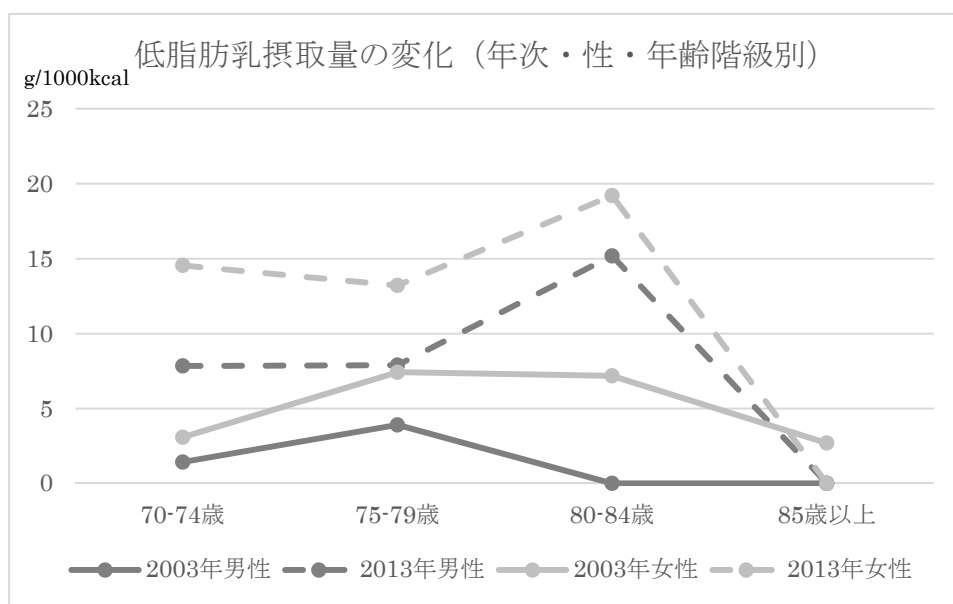


図3 分析に供した項目(赤字)

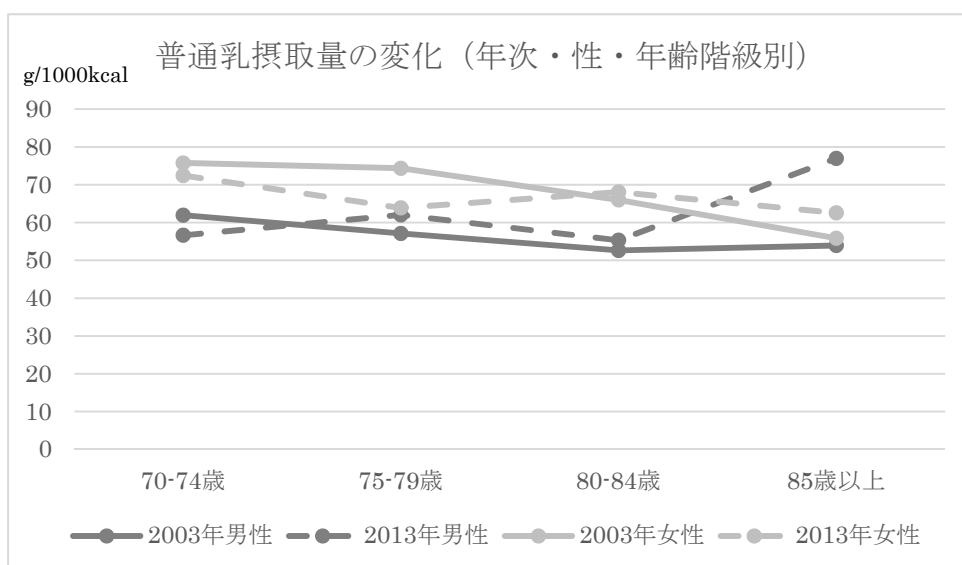


年次による主効果	P=0.003	交互作用(年次×性)	P=0.547
性による主効果	P=0.001	交互作用(年次×年齢階級)	P=0.412
年齢階級による主効果	P=0.581	交互作用(性×年齢階級)	P=0.382

図4 牛乳摂取量の横断的比較



年次による主効果	P=0.002	交互作用（年次×性）	P=0.953
性による主効果	P=0.068	交互作用（年次×年齢階級）	P=0.167
年齢階級による主効果	P=0.061	交互作用（性×年齢階級）	P=0.953



年次による主効果	P=0.535	交互作用（年次×性）	P=0.355
性による主効果	P=0.058	交互作用（年次×年齢階級）	P=0.461
年齢階級による主効果	P=0.642	交互作用（性×年齢階級）	P=0.403

図5 成分乳（低脂肪乳、普通乳）摂取量の横断的比較

表1 牛乳の習慣的摂取と料理レベル(食事バランスガイド・SV数)の関連

分類	男性				女性				主効果				交互作用			
	Lowest	Middle	Highest	Total	Lowest	Middle	Highest	Total	性	年齢階級	乳3分位	性×年齢	性×乳	年齢×乳		
	N	N	N	N	N	N	N	N	N							
主食SV	2003年	55	56	55	166	81	79	81	243							
	2013年	56	56	56	168	79	79	79	237							
副菜SV	2003年平均値	4.7	4.3	4.3	4.4	3.4	3.2	3.3	3.3	<0.001	0.007	0.005	0.088	0.119	0.336	
	標準偏差	1.3	1.3	1.1	1.2	1.0	0.8	1.0	0.9							
主菜SV	2003年平均値	4.5	4.1	4.2	4.3	3.0	2.7	2.4	2.7	<0.001	0.366	0.013	0.539	0.481	0.127	
	標準偏差	1.4	1.0	1.1	1.2	1.0	0.9	0.8	0.9							
乳SV	2003年平均値	6.3	6.4	6.3	6.3	5.6	5.8	5.8	5.7	<0.001	0.010	0.402	0.089	0.395	0.325	
	標準偏差	2.6	2.2	2.4	2.4	1.8	1.9	2.1	1.9							
果物SV	2003年平均値	5.5	5.7	6.2	5.8	5.6	5.7	6.0	5.7	0.699	0.476	0.650	0.925	0.717	0.774	
	標準偏差	2.4	1.8	2.5	2.3	2.3	1.8	2.3	2.1							
菓子SV	2003年平均値	9.6	9.8	9.4	9.6	7.9	9.1	8.1	8.3	0.005	0.009	0.263	0.660	0.627	0.789	
	標準偏差	3.5	3.3	2.8	3.2	2.4	3.1	2.9	2.9							
酒SV	2003年平均値	9.8	9.8	9.1	9.6	8.7	9.1	9.1	9.0	0.009	0.054	0.944	0.446	0.610	0.084	
	標準偏差	3.5	3.3	2.9	3.2	2.8	2.7	2.9	2.8							
2003年平均値	0.3	1.5	2.7	1.5	0.5	1.5	1.5	2.5	1.5	0.622	0.030	<0.001	0.610	0.092	0.973	
	標準偏差	0.3	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.9	1.0							
2013年平均値	0.4	1.7	3.1	1.7	0.7	1.5	2.6	2.6	1.6	0.010	0.016	<0.001	0.466	<0.001	0.338	
	標準偏差	0.4	0.3	0.9	1.3	0.5	0.3	0.8	1.0							
2003年平均値	1.4	1.6	2.0	1.7	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	0.353	0.143	0.008	0.694	0.001	0.099	
	標準偏差	1.1	0.8	1.1	1.0	1.0	0.8	0.8	0.9							
2013年平均値	1.1	1.1	1.4	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.3	0.119	0.091	0.002	0.903	0.395	0.844	
	標準偏差	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.8	0.7							
2003年平均値	2.3	2.4	1.7	2.2	2.2	1.5	1.5	1.5	1.7	<0.001	0.011	0.002	0.032	0.071	0.008	
	標準偏差	1.8	1.6	1.5	1.7	1.5	1.1	1.3	1.3							
2013年平均値	2.2	2.7	2.3	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.1	0.035	0.777	0.856	0.907	0.359	0.695	
	標準偏差	1.7	1.7	1.7	1.7	1.3	1.4	1.5	1.4							
2003年平均値	1.2	1.0	0.9	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	<0.001	0.013	0.867	0.448	0.789	0.389	
	標準偏差	1.6	1.0	1.2	1.3	0.2	0.4	0.4	0.4							
2013年平均値	2.0	1.0	0.7	1.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	<0.001	0.022	0.023	0.527	0.100	0.612	
	標準偏差	2.3	1.7	1.2	1.9	1.0	0.9	0.7	0.9							

表2 牛乳の習慣的摂取と食品レベル・15食品群(g/1000kcal)の関連

食品群	男性					女性					主効果 P-value			交互作用 P-value		
	2003年		2013年		Total	2003年		2013年		Total	性	年齢階級	乳3分位	性×年齢	性×乳	年齢×乳
	Lowest	Middle	Highest	Total		Lowest	Middle	Highest	Total							
	55	56	55	166	81	79	81	243								
	56	56	56	168	79	79	79	237								
穀類	234.5	216.4	212.8	221.2	220.9	206.2	206.1	211.1	0.997	0.298	0.008	0.074	0.509	0.393		
標準偏差	62.2	59.8	54.8	59.4	59.1	51.4	63.4	58.3	<0.001	0.955	0.002	0.472	0.376	0.112		
2013年平均値	225.4	209.0	209.7	214.7	193.2	177.4	153.5	174.7								
標準偏差	68.2	51.0	54.4	58.5	64.8	62.9	52.9	62.3								
いも類	44.7	46.7	41.2	44.3	46.6	52.8	46.7	48.7	0.720	0.030	0.321	0.516	0.787	0.818		
標準偏差	33.4	36.7	32.7	34.2	30.1	30.0	36.3	32.3								
2013年平均値	29.2	35.2	29.8	31.4	41.6	40.5	40.4	40.8	0.002	0.009	0.523	0.731	0.866	0.854		
標準偏差	22.9	25.1	29.8	26.1	29.6	25.3	28.6	27.8								
砂糖・甘味料類	3.4	2.4	2.5	2.8	2.2	1.8	2.1	2.1	0.010	0.735	0.017	0.715	0.041	0.749		
標準偏差	4.6	2.2	2.4	3.3	2.5	1.3	2.5	2.2								
2013年平均値	2.8	2.1	2.5	2.5	2.5	2.3	2.2	2.3	0.520	0.668	0.382	0.567	0.248	0.729		
標準偏差	2.7	2.2	2.8	2.6	2.2	2.3	2.6	2.3								
豆類	43.5	45.5	41.2	43.4	41.7	48.1	47.4	45.7	0.650	0.529	0.931	0.926	0.684	0.645		
標準偏差	25.0	25.3	22.9	24.3	22.1	23.7	27.8	24.7								
2013年平均値	39.5	41.8	39.2	40.2	47.1	45.1	50.3	47.5	0.072	0.869	0.797	0.602	0.382	0.202		
標準偏差	23.1	21.1	20.4	21.5	25.1	23.0	30.3	26.3								
緑黄色野菜	54.5	52.1	62.9	56.5	69.0	67.9	67.9	68.2	<0.001	<0.001	0.061	0.192	0.050	0.197		
標準偏差	30.2	28.3	31.5	30.2	29.8	26.1	31.9	29.3								
2013年平均値	53.3	58.5	67.9	59.9	78.1	76.6	81.6	78.7	0.000	0.858	0.315	0.363	0.834	0.637		
標準偏差	25.4	23.2	33.4	28.2	38.2	29.6	37.0	35.1								
その他の野菜	96.4	101.8	91.7	96.7	111.8	112.2	116.4	113.5	0.021	0.123	0.660	0.822	0.745	0.233		
標準偏差	45.5	47.3	40.7	44.5	45.8	42.1	47.9	45.2								
2013年平均値	90.1	85.8	98.0	91.3	108.9	113.5	120.6	114.3	<0.001	0.640	0.588	0.766	0.598	0.777		
標準偏差	44.9	31.6	39.5	39.1	47.7	43.2	52.7	48.1								
果物	71.1	72.8	95.7	79.8	117.8	111.8	101.3	110.3	<0.001	0.078	0.106	0.672	0.008	0.148		
標準偏差	67.1	34.7	57.8	55.6	62.0	45.9	48.8	53.0								
2013年平均値	54.4	57.5	67.3	59.7	83.2	82.3	102.3	89.3	<0.001	0.225	0.029	0.933	0.353	0.832		
標準偏差	30.4	32.7	35.5	33.2	58.2	45.4	61.4	55.9								
魚介類	61.2	62.8	56.5	60.2	66.7	75.2	65.7	69.2	0.004	0.146	0.101	0.704	0.740	0.913		
標準偏差	35.5	30.9	23.0	30.2	27.8	34.2	31.1	31.3								
2013年平均値	61.4	64.7	57.4	61.2	71.4	76.7	73.1	73.7	0.004	0.485	0.519	0.496	0.851	0.344		
標準偏差	33.9	28.6	26.3	29.7	32.9	28.7	33.4	31.7								

表2 牛乳の習慣的摂取と食品レベル・15食品群(g/1000kcal)の関連(続き)

食品群	男性				女性				主効果		交互作用		
	Lowest	Middle	Highest	Total	Lowest	Middle	Highest	Total	性	年齢階級	性×年齢	性×乳	年齢×乳
	55	56	55	166	81	81	81	243					
2003年 N	55	56	55	166	81	81	81	243					
2013年 N	56	56	56	168	79	79	79	237					
肉類													
2003年平均値	25.8	27.2	28.0	27.0	27.5	31.9	26.9	28.8	0.441	0.123	0.053	0.580	0.371
標準偏差	15.5	13.9	16.4	15.2	14.7	17.9	19.0	17.4					
2013年平均値	33.8	30.5	28.2	30.8	37.0	35.8	37.2	36.7	0.008	0.597	0.355	0.869	0.435
標準偏差	20.6	11.7	16.1	16.6	16.6	15.4	18.2	16.7					
卵類													
2003年平均値	22.8	20.2	24.3	22.4	22.4	25.5	21.9	23.3	0.673	0.806	0.636	1.000	0.018
標準偏差	15.5	10.2	16.5	14.3	14.2	12.1	15.6	14.1					
2013年平均値	21.5	20.2	21.3	21.0	21.8	22.9	24.4	23.0	0.442	0.772	0.526	0.832	0.986
標準偏差	17.5	12.3	16.1	15.4	13.5	11.9	14.9	13.5					
乳類													
2003年平均値	13.2	64.4	114.6	64.1	29.5	78.3	133.3	80.4	<0.001	0.622	<0.001	0.431	0.259
標準偏差	13.5	12.6	29.6	46.0	21.2	8.1	41.3	50.4					
2013年平均値	19.4	72.8	131.1	74.5	40.4	85.6	142.1	89.4	<0.001	0.508	<0.001	0.873	0.249
標準偏差	15.8	11.8	34.4	51.1	23.2	9.3	33.9	48.2					
油脂類													
2003年平均値	5.1	5.2	4.9	5.1	5.0	5.1	4.6	4.9	0.137	0.545	0.774	0.546	0.574
標準偏差	3.3	2.4	2.4	2.7	2.4	2.2	2.5	2.4					
2013年平均値	5.7	5.5	5.1	5.4	6.2	6.1	5.5	6.0	0.212	0.115	0.053	0.608	0.137
標準偏差	2.4	2.6	2.0	2.4	2.5	2.7	2.4	2.5					
菓子類													
2003年平均値	26.3	26.9	16.8	23.4	32.4	22.2	20.2	24.9	0.244	0.026	<0.001	0.036	0.002
標準偏差	22.4	19.9	13.9	19.5	22.3	17.4	18.2	20.1					
2013年平均値	31.4	22.0	27.5	22.1	29.4	29.8	26.7	23.6	0.380	0.405	0.421	0.771	0.443
標準偏差	17.3	20.0	18.2	19.6	20.2	19.8	20.5	19.3					
嗜好飲料													
2003年平均値	457.8	358.7	429.8	415.1	372.1	326.1	326.9	341.7	<0.001	0.097	0.003	0.517	0.219
標準偏差	243.0	147.9	168.5	194.1	202.2	125.6	200.3	180.1					
2013年平均値	397.7	341.6	390.0	376.4	328.9	378.1	390.6	365.9	0.234	0.198	0.072	0.273	0.105
標準偏差	229.7	197.4	201.8	210.3	167.6	142.3	180.5	165.7					
調味料・香辛料類													
2003年平均値	173.3	167.0	168.7	169.7	165.0	144.3	139.3	149.5	0.014	0.167	0.096	0.714	0.451
標準偏差	61.0	62.2	62.1	61.5	61.3	50.8	58.9	58.0					
2013年平均値	164.1	157.5	157.5	159.7	141.9	134.5	118.6	131.6	<0.001	0.165	0.021	0.927	0.832
標準偏差	64.9	60.8	59.8	61.6	62.5	57.9	42.0	55.5					

表3 牛乳の習慣的摂取と主要栄養素との関連

栄養素	男性				女性				主効果 P-value		交互作用 P-value			
	Lowest	Middle	Highest	Total	Lowest	Middle	Highest	Total	性	年齢階級	乳3分位	性 × 年齢	性 × 乳	年齢 × 乳
	N													
たんぱく質	55	56	55	166	81	81	81	243						
2003年平均値	16.1	16.9	16.8	16.6	17.2	18.9	18.1	18.1	<0.001	0.293	0.045	0.585	0.544	0.780
標準偏差	3.3	3.0	2.6	3.0	2.8	3.7	3.3	3.4						
2013年平均値	16.0	16.8	16.8	16.6	17.8	18.9	19.3	18.7	<0.001	0.766	0.103	0.390	0.886	0.110
標準偏差	3.5	3.2	2.7	3.2	3.4	3.1	3.6	3.4						
脂質	22.6	25.0	26.6	24.7	24.3	26.3	26.9	25.8	0.381	0.864	<0.001	0.321	0.350	0.955
2003年平均値	6.4	4.4	4.8	5.5	5.0	4.2	5.0	4.9						
標準偏差	23.8	26.4	27.7	26.0	28.2	30.2	31.2	29.9	<0.001	0.792	<0.001	0.756	0.826	0.016
2013年平均値	5.2	4.9	5.3	5.3	5.0	5.0	5.2	5.2						
標準偏差	5.2	6.3	7.4	6.3	5.8	6.8	7.6	6.7	0.066	0.338	<0.001	0.693	0.288	0.774
飽和脂肪酸	1.5	1.0	1.5	1.6	1.4	1.1	1.3	1.5						
2003年平均値	5.6	7.0	7.8	6.8	6.9	7.8	8.8	7.9	<0.001	0.511	<0.001	0.790	0.253	0.058
標準偏差	1.3	1.2	1.6	1.7	1.4	1.3	1.5	1.6						
2013年平均値	7.8	8.5	9.0	8.4	8.4	8.8	8.9	8.7	0.920	0.552	0.020	0.273	0.235	0.917
標準偏差	2.5	1.8	2.0	2.2	2.1	1.8	2.1	2.0	<0.001	0.511	<0.001	0.790	0.253	0.058
2013年平均値	8.4	9.1	9.4	9.0	10.0	10.5	10.6	10.3						
標準偏差	2.1	1.9	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.0						
一価不飽和脂肪酸	6.3	6.5	6.3	6.4	6.5	6.7	6.5	6.6	0.769	0.844	0.718	0.332	0.853	0.369
2003年平均値	1.9	1.4	1.3	1.5	1.3	1.2	1.5	1.4						
標準偏差	6.5	6.6	6.7	6.6	7.4	7.6	7.4	7.5	<0.001	0.869	0.951	0.516	0.879	0.026
2013年平均値	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.5	1.5						
標準偏差	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	0.129	0.706	0.213	0.862	0.856	0.830
n-3系脂肪酸	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4						
2003年平均値	1.4	1.5	1.5	1.5	1.7	1.8	1.7	1.7	<0.001	0.476	0.499	0.461	0.908	0.243
標準偏差	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5						
2013年平均値	4.8	5.0	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	0.806	0.846	0.949	0.258	0.884	0.304
標準偏差	1.6	1.1	1.1	1.3	1.1	1.0	1.2	1.1						
2013年平均値	5.0	5.1	5.2	5.1	5.7	5.8	5.6	5.7	0.001	0.708	0.697	0.524	0.764	0.020
標準偏差	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2						
n-6系脂肪酸	230.1	225.2	236.6	230.6	242.8	269.3	243.6	251.9	0.018	0.728	0.286	0.508	0.069	0.537
2003年平均値	86.3	69.8	79.0	78.2	83.9	73.0	87.1	82.2						
標準偏差	225.7	234.9	231.5	230.7	254.4	271.3	275.7	267.2	0.004	0.686	0.354	0.374	0.953	0.039
2013年平均値	94.2	78.0	83.0	84.9	78.6	81.5	88.7	83.2						
標準偏差	55.5	53.5	52.5	53.8	57.2	53.5	53.7	54.8	0.318	0.102	0.001	0.871	0.729	0.766
炭水化物	8.9	6.2	6.2	7.3	6.9	6.8	7.7	7.4						
2003年平均値	51.4	51.7	51.9	51.7	51.4	48.9	48.2	49.5	0.034	0.127	0.294	0.921	0.498	0.209
標準偏差	9.1	7.8	7.4	8.1	7.2	6.9	7.8	7.4						
2013年平均値														
標準偏差														

表4 牛乳の習慣的摂取と微量栄養素との関連

栄養素	男性					女性					主効果 P-value			交互作用 P-value			
	2003年		2013年		Total	2003年		2013年		Total	性	年齢階級	乳3分位	性×年齢	性×乳	年齢×乳	性×年齢×乳
	Lowest	Middle	Highest	Lowest		Middle	Highest	Highest	Total								
	55	56	55	56	166	81	81	81	81	243							
	N	N	N	N	168	79	79	79	79	237							
ナトリウム (mg/1000kcal)	2654	2555	2582	2597	2597	2795	2705	2627	2709	2709	0.098	0.588	0.250	0.879	0.299	0.433	
標準偏差	527	512	500	512	539	527	521	561	539	539							
2013年平均値	2540	2523	2576	2547	2547	2606	2724	2626	2652	2652	0.343	0.755	0.920	0.388	0.643	0.223	
標準偏差	555	493	502	515	536	559	494	551	536	536							
食塩相当量 (g/1000kcal)	6.7	6.4	6.5	6.5	6.5	7.0	6.8	6.6	6.8	6.8	0.096	0.584	0.252	0.875	0.316	0.449	
標準偏差	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4							
2013年平均値	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	6.6	6.9	6.6	6.7	6.7	0.345	0.752	0.924	0.383	0.653	0.224	
標準偏差	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.4	1.4	1.4							
カリウム (mg/1000kcal)	1493	1567	1640	1567	1567	1700	1813	1813	1775	1775	<0.001	0.033	0.008	0.588	0.471	0.720	
標準偏差	367	271	307	321	344	336	319	366	344	344							
2013年平均値	1359	1460	1582	1467	1467	1640	1743	1888	1757	1757	<0.001	0.858	<0.001	0.927	0.674	0.689	
標準偏差	332	276	289	312	312	387	313	372	371	371							
カルシウム (mg/1000kcal)	286.8	338.0	385.5	336.8	336.8	336.5	404.1	446.3	395.7	395.7	<0.001	0.349	<0.001	0.693	0.828	0.944	
標準偏差	83.7	78.3	82.2	90.4	99.9	82.0	90.4	95.4	99.9	99.9							
2013年平均値	261.9	336.4	401.6	333.3	333.3	335.0	401.8	467.5	401.4	401.4	<0.001	0.939	<0.001	0.401	0.857	0.183	
標準偏差	77.0	86.3	84.9	100.3	100.3	87.7	86.4	102.2	106.8	106.8							
マグネシウム (mg/1000kcal)	154.9	158.9	159.4	157.7	157.7	167.5	176.7	174.0	172.7	172.7	<0.001	0.127	0.401	0.942	0.718	0.662	
標準偏差	33.2	24.9	27.5	28.6	28.6	29.2	30.2	30.9	30.2	30.2							
2013年平均値	146.3	151.4	156.2	151.3	151.3	163.4	170.9	178.3	170.9	170.9	<0.001	0.840	0.052	0.634	0.768	0.440	
標準偏差	30.7	27.3	24.6	27.8	27.8	31.2	28.3	33.1	31.4	31.4							
リン (mg/1000kcal)	605.4	650.1	671.4	642.3	642.3	664.0	745.5	736.3	715.3	715.3	<0.001	0.232	0.001	0.562	0.570	0.870	
標準偏差	132.4	125.4	111.3	125.7	125.7	123.9	148.0	136.6	140.8	140.8							
2013年平均値	589.4	650.8	679.2	639.8	639.8	677.8	738.8	782.7	733.1	733.1	<0.001	0.934	<0.001	0.288	0.957	0.103	
標準偏差	134.6	134.7	116.4	133.5	133.5	136.3	132.0	151.4	146.1	146.1							
鉄 (mg/1000kcal)	5.1	4.9	4.9	5.0	5.0	5.4	5.6	5.3	5.4	5.4	0.002	0.017	0.789	0.679	0.122	0.889	
標準偏差	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	1.0							
2013年平均値	4.6	4.7	4.7	4.6	4.6	5.2	5.4	5.5	5.4	5.4	<0.001	0.987	0.731	0.485	0.635	0.334	
標準偏差	1.1	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0							
亜鉛 (mg/1000kcal)	4.5	4.6	4.7	4.6	4.6	4.8	5.1	5.0	5.0	5.0	<0.001	0.272	0.002	0.269	0.414	0.376	
標準偏差	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6							
2013年平均値	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.9	4.6	5.1	5.0	5.0	0.001	0.586	0.400	0.150	0.781	0.260	
標準偏差	0.9	0.7	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7							

表4 牛乳の習慣的摂取と微量栄養素との関連(続き)

栄養素	男性					女性					主効果		相互作用				
	Lowest	Middle	Highest	Total	Total	Lowest	Middle	Highest	Total	Total	性	年齢階級	乳3分位	性×年齢	性×乳	年齢×乳	P-value
	2003年	2013年	N	55	56	55	166	81	81	81	243	2003年	2013年	N	79	79	79
銅 (mg/1000kcal)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	<0.001	0.006	0.318	0.938	0.904	0.894
標準偏差	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.004	0.742	0.246	0.479	0.647	0.481
2013年平均値	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7						
標準偏差	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1						
レチノール当量 (μg/1000kcal)	502.0	423.3	479.2	467.9	445.2	583.8	501.9	510.3	510.3	510.3	510.3	0.134	0.240	0.572	0.037	0.063	0.825
標準偏差	393.3	162.9	339.7	313.6	222.9	429.0	275.8	325.1	325.1	325.1	325.1	0.044	0.608	0.859	0.737	0.279	0.420
2013年平均値	391.0	406.0	412.2	403.1	456.2	492.4	515.8	488.1	488.1	488.1	488.1						
標準偏差	291.6	173.0	149.3	212.8	201.8	262.9	319.7	265.9	265.9	265.9	265.9						
ビタミンD (μg/1000kcal)	11.3	11.7	10.8	11.3	12.9	14.8	12.7	13.5	13.5	13.5	13.5	0.001	0.352	0.238	0.696	0.680	0.826
標準偏差	6.1	6.2	5.1	5.8	5.9	7.8	6.6	6.9	6.9	6.9	6.9	0.001	0.794	0.306	0.234	0.931	0.193
2013年平均値	10.1	11.7	10.9	10.9	12.8	14.7	14.2	13.9	13.9	13.9	13.9						
標準偏差	5.6	6.3	6.0	6.0	6.2	6.5	6.9	6.6	6.6	6.6	6.6						
αトコフェロール (mg/1000kcal)	4.0	4.2	4.3	4.2	4.6	4.8	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7	0.002	0.041	0.262	0.240	0.070	0.687
標準偏差	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	<0.001	0.948	0.368	0.944	0.943	0.309
2013年平均値	4.0	4.2	4.4	4.2	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1						
標準偏差	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0						
ビタミンK (μg/1000kcal)	194.7	204.5	187.3	195.6	213.6	224.7	236.3	224.9	224.9	224.9	224.9	0.024	0.170	0.761	0.640	0.660	0.820
標準偏差	87.4	64.9	74.2	75.9	79.2	80.8	92.2	84.4	84.4	84.4	84.4	0.004	0.457	0.796	0.333	0.834	0.315
2013年平均値	180.1	182.5	184.3	182.3	209.7	207.7	216.5	211.3	211.3	211.3	211.3						
標準偏差	78.9	67.1	64.9	70.2	83.4	81.0	84.9	82.9	82.9	82.9	82.9						
ビタミンB1 (mg/1000kcal)	0.42	0.44	0.47	0.44	0.47	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	<0.001	0.138	<0.001	0.470	0.115	0.285
標準偏差	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	<0.001	0.688	0.013	0.481	0.353	0.385
2013年平均値	0.40	0.44	0.45	0.43	0.48	0.50	0.53	0.50	0.50	0.50	0.50						
標準偏差	0.09	0.07	0.07	0.08	0.10	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09						
ビタミンB2 (mg/1000kcal)	0.75	0.78	0.88	0.80	0.79	0.91	0.93	0.88	0.88	0.88	0.88	<0.001	0.175	<0.001	0.661	0.200	0.963
標準偏差	0.17	0.13	0.15	0.16	0.14	0.16	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	<0.001	0.966	<0.001	0.251	0.761	0.164
2013年平均値	0.67	0.74	0.84	0.75	0.77	0.88	0.99	0.88	0.88	0.88	0.88						
標準偏差	0.18	0.13	0.15	0.17	0.16	0.14	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18						
ビタミンB6 (mg/1000kcal)	0.74	0.78	0.78	0.77	0.81	0.89	0.83	0.84	0.84	0.84	0.84	0.002	0.157	0.025	0.782	0.367	0.360
標準偏差	0.17	0.14	0.14	0.15	0.14	0.18	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	<0.001	0.545	0.468	0.993	0.203	0.818
2013年平均値	0.71	0.72	0.73	0.72	0.81	0.84	0.89	0.85	0.85	0.85	0.85						
標準偏差	0.17	0.14	0.14	0.15	0.18	0.16	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18						

表4 牛乳の習慣的摂取と微量栄養素との関連(続き)

栄養素	男性					女性					主効果			交互作用			
	Lowest	Middle	Highest	Total		Lowest	Middle	Highest	Total	性	年齢階級	乳3分位	性×年齢	性×乳	年齢×乳	P-value	
	N	N	N	N		N	N	N	N								
ビタミンB12 ($\mu\text{g}/1000\text{kcal}$)	2003年	55	56	55	166	81	81	81	243								
	2013年	56	56	56	168	79	79	79	237								
2003年平均値 標準偏差	6.7	6.8	6.6	6.7	7.0	8.3	7.4	7.6	0.005	0.367	0.225	0.697	0.320	0.945			
	3.2	2.9	2.6	2.9	2.9	3.8	3.4	3.4	0.002	0.636	0.776	0.558	0.594	0.683			
2013年平均値 標準偏差	6.8	6.8	6.4	6.6	7.5	8.4	8.2	8.0	<0.001	0.861	0.051	0.300	0.381	0.530			
	3.6	2.8	2.6	3.0	3.3	3.1	3.7	3.4									
葉酸 ($\mu\text{g}/1000\text{kcal}$)	2003年平均値	233.6	219.8	236.1	229.8	255.7	266.7	256.3	259.6	0.001	0.009	0.606	0.615	0.778			
	標準偏差	64.2	49.8	50.8	55.4	61.2	58.9	64.2	61.4	<0.001	0.861	0.051	0.300	0.381			
2013年平均値 標準偏差	196.7	198.1	214.6	203.1	229.8	243.3	252.5	241.9	<0.001	0.861	0.051	0.300	0.381	0.530			
	57.9	41.5	55.2	52.4	61.6	57.9	64.7	61.9									
パントテン酸 ($\text{mg}/1000\text{kcal}$)	2003年平均値	3.6	4.0	4.1	3.9	4.0	4.5	4.5	4.3	<0.001	0.245	<0.001	0.366	0.877			
	標準偏差	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	<0.001	0.965	<0.001	0.669	0.679			
2013年平均値 標準偏差	3.5	3.7	3.9	3.7	3.9	4.2	4.6	4.2	<0.001	0.965	<0.001	0.669	0.679	0.126			
	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7									
ビタミンC ($\text{mg}/1000\text{kcal}$)	2003年平均値	79.9	79.3	91.2	83.4	104.9	102.6	99.3	102.3	<0.001	0.001	0.099	0.571	0.004			
	標準偏差	27.0	23.4	29.8	27.2	34.4	24.2	31.8	30.4	<0.001	0.180	0.009	0.799	0.801			
2013年平均値 標準偏差	61.8	65.2	73.5	66.9	83.7	87.1	94.6	88.5	<0.001	0.180	0.009	0.799	0.801	0.581			
	23.0	16.8	26.4	22.8	28.4	23.3	33.5	29.0									
水溶性食物繊維 ($\text{g}/1000\text{kcal}$)	2003年平均値	1.9	2.0	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	0.015	0.001	0.621	0.223	0.403			
	標準偏差	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	<0.001	0.491	0.927	0.857	0.196			
2013年平均値 標準偏差	1.7	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	<0.001	0.491	0.927	0.857	0.196	0.481			
	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5									
不溶性食物繊維 ($\text{g}/1000\text{kcal}$)	2003年平均値	5.5	5.6	5.5	5.5	6.4	6.2	6.1	6.2	0.001	0.001	0.963	0.441	0.278			
	標準偏差	1.3	1.0	1.3	1.2	1.4	1.2	1.4	1.3	<0.001	0.708	0.762	0.776	0.360			
2013年平均値 標準偏差	4.9	5.0	5.2	5.0	5.5	5.6	5.7	5.6	<0.001	0.708	0.762	0.776	0.360	0.854			
	1.3	0.9	1.1	1.1	1.4	1.1	1.3	1.3									
食物繊維総量 ($\text{g}/1000\text{kcal}$)	2003年平均値	7.7	8.0	7.7	7.8	8.9	8.8	8.8	8.8	0.001	0.001	0.929	0.379	0.330			
	標準偏差	2.0	1.5	1.9	1.8	2.0	1.8	2.1	1.9	<0.001	0.720	0.820	0.753	0.410			
2013年平均値 標準偏差	6.8	7.0	7.2	7.0	7.9	7.9	8.2	8.0	<0.001	0.720	0.820	0.753	0.410	0.759			
	1.9	1.3	1.5	1.6	2.1	1.6	2.0	1.9									

表5 牛乳摂取量三分位と個人因子および心身の機能・構造に関連する指標との関連

変数	2003年(N=411)			2013年(N=405)			P-value
	Lowest	Middle	Highest	Lowest	Middle	Highest	
個人因子							
教育年数(年)	8.2±2.6	8.1±2.3	8.5±2.5	9.2±2.2	9.1±1.9	9.0±2.9	0.943
独居(%)	23.0	24.3	24.3	29.6	23.7	27.4	0.541
飲酒(%)	38.5	39.0	35.3	37.0	45.9	53.3	0.027
喫煙(%)	21.8	21.8	12.7	15.7	15.3	8.2	0.128
慢性疾患既往(%)							
高血圧	47.4	34.3	36.0	49.6	54.8	43.7	0.188
脂質異常症	23.0	21.2	21.5	25.2	31.1	23.7	0.346
脳梗塞	12.7	7.3	6.7	5.9	4.4	3.7	0.679
狭心症	3.0	2.2	3.0	2.2	3.0	2.2	0.903
心筋梗塞	4.5	1.5	1.5	3.0	2.2	2.2	0.903
不整脈	3.0	2.2	2.3	8.1	11.1	7.4	0.527
糖尿病	9.0	9.6	11.9	11.1	11.9	13.3	0.850
がん	3.7	3.6	2.2	7.5	11.9	8.1	0.392
心身の機能・構造							
1) 栄養状態							
1日あたりの摂取エネルギー(kcal)	1883±535	2104±514	1817±469	2113±612	2106±474	1940±552	0.014
BMI(kg/m ²)	23.2±3.0	23.0±3.2	23.4±3.4	23.0±3.5	23.2±3.2	23.2±3.1	0.843
血圧(mmHg)							
収縮期血圧	136±16	137±19	135±19	130±17	130±19	130±18	0.994
拡張期血圧	75±10	76±11	76±12	74±10	72±10	74±11	0.360
2) 身体機能							
握力(kg)	23.6±7.6	24.9±8.4	25.8±7.7	25.1±8.4	24.7±7.5	25.3±8.0	0.822
通常歩行速度(m/秒)	1.2±0.3	1.2±0.3	1.2±0.2	1.3±0.3	1.2±0.3	1.3±0.2	0.419
最大歩行速度(m/秒)	1.7±0.3	1.8±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	1.9±0.4	1.9±0.3	0.345
3) 心理的機能、認知機能、高次生活機能							
主観的健康感(%)							
たいへんよい～まあよい	82.8	78.7	86.8	84.4	77.8	83.7	0.295
ふつう～よくない	17.2	21.3	13.2	15.6	22.2	16.3	
GDS-15(点)	4.1±3.1	4.3±3.0	2.9±2.4	3.4±3.1	3.5±3.1	2.9±3.0	0.298
MMSE(点)	26.6±3.1	26.9±2.7	27.5±2.6	28.1±2.5	28.4±1.8	28.4±2.0	0.305
老研式活動能力指標(点)	11.5±2.0	11.8±1.6	12.1±1.4	11.7±2.0	11.9±1.7	12.3±1.2	0.011

表6 牛乳の習慣的摂取と血中栄養状態の横断的関連(2003年、2013年コホート別)

項目		男性			女性			主効果		
		Lowest	Middle	Highest	Lowest	Middle	Highest	性	年齢階級	乳3分位
	2003年 N	55	56	55	81	81	81			
	2013年 N	56	56	56	79	79	79			
赤血球 ($10^4/\mu\text{L}$)	2003年平均値	431	442	441	408	415	418	<0.001	0.002	0.096
	標準偏差	41	48	44	38	37	39			
	2013年平均値	479	469	474	435	445	446	<0.001	0.002	0.828
	標準偏差	41	50	49	35	36	42			
総コレステロール (mg/dL)	2003年平均値	197	204	203	215	228	220	<0.001	0.887	0.313
	標準偏差	34	33	35	35	38	33			
	2013年平均値	199	183	198	213	209	212	<0.001	0.001	0.185
	標準偏差	36	28	37	36	25	34			
HDLコレステロール (mg/dL)	2003年平均値	54.7	58.9	56.0	59.5	63.7	65.0	0.001	0.523	0.032
	標準偏差	12.3	15.1	13.6	13.8	14.8	14.0			
	2013年平均値	59.7	56.7	59.3	64.8	68.6	65.1	<0.001	0.899	0.522
	標準偏差	16.2	10.8	12.9	13.7	16.0	14.7			
中性脂肪 (mg/dL)	2003年平均値	150	165	167	151	151	140	0.606	0.800	0.745
	標準偏差	71	109	88	71	73	71			
	2013年平均値	187	145	140	143	143	157	0.729	0.061	0.714
	標準偏差	137	76	65	76	61	85			
HbA1c (%)	2003年平均値	5.26	5.56	5.74	5.54	5.53	5.45	0.472	0.067	0.581
	標準偏差	1.07	0.96	1.01	1.03	1.15	0.85			
	2013年平均値	5.78	5.54	5.74	5.53	5.61	5.59	0.079	0.878	0.346
	標準偏差	1.07	0.42	0.69	0.35	0.46	0.39			
ヘモグロビン (g/dL)	2003年平均値	14.39	14.54	14.71	13.16	13.44	13.40	<0.001	0.012	0.011
	標準偏差	1.44	1.38	1.12	1.24	1.30	1.11			
	2013年平均値	15.39	14.78	15.00	13.68	13.90	13.70	<0.001	0.001	0.148
	標準偏差	1.12	1.42	1.34	1.03	1.07	1.27			
ヘマトクリット (%)	2003年平均値	40.8	41.6	41.8	37.5	38.2	38.2	<0.001	0.003	0.016
	標準偏差	4.1	4.1	3.3	3.4	3.6	3.2			
	2013年平均値	45.7	44.0	44.7	40.8	41.5	41.2	<0.001	0.001	0.357
	標準偏差	3.4	4.2	4.2	3.1	3.2	3.7			
クレアチニン (mg/dL)	2003年平均値	0.95	0.86	0.93	0.73	0.71	0.69	<0.001	0.312	0.234
	標準偏差	0.40	0.17	0.21	0.21	0.16	0.22			
	2013年平均値	0.92	0.98	0.96	0.75	0.74	0.74	<0.001	0.009	0.607
	標準偏差	0.13	0.22	0.15	0.16	0.15	0.15			
アルブミン (g/dL)	2003年平均値	4.20	4.16	4.20	4.16	4.18	4.22	0.399	0.032	0.715
	標準偏差	0.24	0.22	0.20	0.20	0.23	0.20			
	2013年平均値	4.25	4.17	4.27	4.20	4.23	4.20	0.994	<0.001	0.888
	標準偏差	0.23	0.32	0.28	0.25	0.24	0.22			

表7 牛乳の習慣的摂取による10年後の血中栄養状態への縦断的影響

	Men				Women				Main effect P-value			Interaction P-value					
	Lowest (N=7)		Highest (N=15)		Lowest (N=13)		Highest (N=19)		Total (N=44)	年次	性	年齢階級	乳3分位	年次	性×年齢	性×乳	年齢×乳
	Lowest (N=7)	Middle (N=11)	Highest (N=15)	Total (N=33)	Lowest (N=13)	Middle (N=12)	Highest (N=19)	Total (N=44)									
赤血球 (10 ⁴ /μL)	2003年平均値	442	450	443	445	421	418	433	425	0.048	0.879	0.960	0.001	0.315	0.993	0.390	
	標準偏差	25	34	37	33	35	32	39	36								
	2013年平均値	454	472	453	460	435	435	445	439								
総コレステロール (mg/dL)	2003年平均値	206	198	196	199	209	222	222	218	0.031	0.947	0.792	0.017	0.771	0.660	0.421	
	標準偏差	33	26	29	28	27	19	34	29								
	2013年平均値	194	184	187	188	208	204	199	203								
HDLコレステロール (mg/dL)	2003年平均値	56.7	59.3	56.5	57.5	66.8	62.2	63.5	64.1	0.305	0.624	0.780	0.044	0.572	0.842	0.982	
	標準偏差	9.6	20.3	12.1	14.6	17.6	9.6	13.8	13.9								
	2013年平均値	66.3	64.8	59.5	62.7	68.2	64.3	63.3	65.0								
中性脂肪 (mg/dL)	2003年平均値	126.4	151.3	186.9	163.1	154.0	156.4	142.6	149.8	0.465	0.843	0.127	0.015	0.896	0.697	0.728	
	標準偏差	28.2	88.0	112.7	93.7	69.0	52.8	59.0	59.5								
	2013年平均値	115.4	108.2	136.4	122.5	141.7	128.7	147.6	140.7								
HbA1c (%)	2003年平均値	5.56	4.95	5.45	5.30	6.06	5.39	5.75	5.74	0.912	0.893	0.102	0.521	0.648	0.852	0.588	
	標準偏差	0.78	0.33	0.67	0.64	1.41	0.66	1.44	1.26								
	2013年平均値	5.90	5.34	5.82	5.68	5.73	5.44	5.68	5.63								
ヘモグロビン (g/dL)	2003年平均値	14.91	14.95	14.79	14.87	13.73	13.34	13.71	13.61	<0.001	0.841	0.632	0.897	0.392	0.974	0.253	
	標準偏差	0.87	0.79	0.97	0.87	0.91	1.04	1.27	1.10								
	2013年平均値	14.84	14.83	14.72	14.78	13.70	13.28	13.72	13.59								
ヘマトクリット (%)	2003年平均値	42.5	42.3	42.0	42.2	38.9	38.0	39.1	38.7	<0.001	0.888	0.641	<0.001	0.335	0.962	0.184	
	標準偏差	2.5	2.2	2.6	2.4	2.6	2.8	3.6	3.1								
	2013年平均値	43.7	44.0	43.7	43.8	40.9	39.9	41.0	40.7								
クレアチニン (mg/dL)	2003年平均値	0.93	0.13	0.88	0.89	0.67	0.70	0.66	0.68	<0.001	0.616	0.495	<0.001	0.745	0.355	0.823	
	標準偏差	0.17	0.13	0.15	0.14	0.13	0.11	0.11	0.12								
	2013年平均値	1.07	0.92	1.01	0.99	0.84	0.84	0.77	0.79								
アルブミン (g/dL)	2003年平均値	4.04	4.25	4.23	4.20	4.22	4.13	4.25	4.21	0.468	0.497	0.841	0.024	0.226	0.023	0.984	
	標準偏差	0.18	0.18	0.16	0.19	0.20	0.21	0.23	0.22								
	2013年平均値	4.03	4.15	4.11	4.11	4.16	4.04	4.16	4.13								
標準偏差	0.27	0.19	0.24	0.23	0.29	0.16	0.20	0.22									
変化量	-0.01	-0.09	-0.12	-0.09	-0.06	-0.08	-0.09	-0.08	-0.08								

表8 70歳以上の在宅高齢者222名における認知機能低下の有無別に見た初回調査時(2003年)の特性

変数	認知機能低下あり N=44(19.8%)	認知機能低下なし N=178(80.2%)	P-value
個人因子			
性(男性%)	43.2	38.8	0.592
年齢階級(%)			
70-74歳	25.0	43.8	0.002
75-79歳	34.1	38.8	
80歳以上	40.9	17.4	
教育年数(年)	8.4±2.8	8.4±2.3	0.975
独居(%)	18.2	20.8	0.700
飲酒(%)	31.8	36.5	0.560
喫煙(%)	11.6	19.0	0.257
慢性疾患既往(%)			
高血圧	31.8	34.8	0.706
脂質異常症	20.5	29.2	0.244
脳梗塞	9.1	7.3	0.690
狭心症	4.5	3.4	0.708
心筋梗塞	2.3	3.4	0.701
不整脈	2.3	1.7	0.805
糖尿病	2.3	9.6	0.118
がん	6.8	1.7	0.061
心身の機能・構造			
1) 栄養状態			
1日あたりの摂取エネルギー(kcal)	2000±509	1902±482	0.232
BMI(kg/m ²)	23.1±2.9	23.4±3.0	0.598
血圧(mmHg)			
収縮期血圧	136±16	136±19	0.872
拡張期血圧	75±10	75±11	0.752
生化学検査値			
赤血球(×10 ⁴ /μL)	422±41	424±41	0.697
総コレステロール(mg/dL)	213±34	212±36	0.846
HDLコレステロール(mg/dL)	60.1±12.7	61.6±15.1	0.547
中性脂肪(mg/dL)	148±71	152±77	0.767
HbA1c(%)	5.4±0.5	5.4±0.9	0.816
ヘモグロビン(g/dL)	13.7±0.9	13.9±1.3	0.111
ヘマトクリット(%)	38.9±2.8	39.6±3.8	0.166
クレアチニン(mg/dL)	0.8±0.2	0.8±0.3	0.592
アルブミン(g/dL)	4.2±0.2	4.2±0.2	0.391
2) 身体機能			
握力(kg)	23.2±6.6	25.7±8.0	0.054
通常歩行速度(m/秒)	1.2±0.2	1.3±0.2	0.115
最大歩行速度(m/秒)	1.7±0.4	1.8±0.4	0.209
3) 心理的機能			
主観的健康感(%)			
たいへんよい～まあよい	84.3	84.1	0.977
ふつう～よくない	15.7	15.9	
GDS-15(点)	3.7±2.9	3.3±2.5	0.457
4) 認知機能			
MMSE(点)	28.4±1.5	27.8±1.8	0.036
追跡年数(年)	3.5±1.6	3.9±1.4	0.069
健診参加回数(回)	3.8±1.4	4.4±1.5	0.023
牛乳摂取量3分位(%)			
低摂取	38.6	26.4	0.212
中摂取	36.4	37.6	
高摂取	24.0	36.0	

表9 地域高齢者の認知機能低下に対する牛乳の習慣的摂取の影響

	Total (N=222)			Men (N=88)			Women (N=134)		
	OR	(95%CI)	P-value	OR	(95%CI)	P-value	OR	(95%CI)	P-value
Crude									
Lowest	2.10	(0.90 , 4.90)	0.085 +	3.24	(0.92 , 11.45)	0.068 +	1.54	(0.48 , 4.91)	0.465
Middle	1.39	(0.60 , 3.22)	0.444	1.00	(0.26 , 3.85)	1.000	1.69	(0.57 , 5.04)	0.343
Highest	1.00			1.00			1.00		
Model I									
Lowest	2.13	(0.89 , 5.10)	0.091 +	3.79	(1.00 , 14.36)	0.050 +	1.50	(0.45 , 5.02)	0.513
Middle	1.18	(0.49 , 2.83)	0.717	0.91	(0.22 , 3.80)	0.902	1.45	(0.46 , 4.57)	0.530
Highest	1.00			1.00			1.00		
Model II									
Lowest	2.10	(0.83 , 5.30)	0.118	3.68	(0.72 , 18.65)	0.116	1.58	(0.46 , 5.48)	0.469
Middle	1.29	(0.51 , 3.27)	0.590	0.88	(0.18 , 4.40)	0.875	1.63	(0.50 , 5.35)	0.419
Highest	1.00			1.00			1.00		
Model III									
Lowest	2.32	(0.89 , 6.05)	0.084 +	5.25	(0.90 , 30.76)	0.066 +	1.57	(0.43 , 5.69)	0.491
Middle	1.40	(0.55 , 3.58)	0.481	0.93	(0.17 , 5.05)	0.938	1.63	(0.49 , 5.46)	0.425
Highest	1.00			1.00			1.00		
Model IV									
Lowest	2.46	(0.94 , 6.46)	0.068 +	4.53	(0.82 , 25.13)	0.084 +	1.89	(0.50 , 7.08)	0.348
Middle	1.32	(0.52 , 3.35)	0.561	0.96	(0.19 , 4.90)	0.963	1.70	(0.51 , 5.63)	0.383
Highest	1.00			1.00			1.00		
Model V									
Lowest	2.11	(0.82 , 5.43)	0.122	3.90	(0.72 , 21.22)	0.116	1.56	(0.44 , 5.53)	0.491
Middle	1.31	(0.52 , 3.33)	0.569	0.94	(0.18 , 4.94)	0.944	1.62	(0.49 , 5.32)	0.431
Highest	1.00			1.00			1.00		
Final									
Lowest	2.73	(1.01 , 7.34)	0.047 *	5.05	(0.88 , 29.04)	0.070 +	2.13	(0.53 , 8.57)	0.288
Middle	1.43	(0.56 , 3.67)	0.452	0.93	(0.17 , 4.98)	0.932	1.82	(0.54 , 6.14)	0.336
Highest	1.00			1.00			1.00		

+: p<0.1, *: p<0.05

Model I: 乳3分位+個人因子(性、年齢階級、教育年数)

Model II: Model I+単変量解析で有意であった変数(初回調査のMMSE得点、測定参加回数、握力)

Model III: Model II+生活習慣(飲酒、喫煙)

Model IV: Model II+既往歴(高血圧、脳梗塞)

Model V: Model II+血液関連バイオマーカー(HDLコレステロール、ヘモグロビン)

Final: Model II+Model IIIからModel Vの中でモデル適合がより良好であった変数(喫煙、高血圧)