

高齢者の骨密度と牛乳・ヨーグルト・チーズの 摂取量との相関について

荒井 威吉・玉木 民子・海津夕希子

Relationship between Bone Mineral Density and Dairy Products Consumption in the Elderly

Ikichi Arai, Tamiko Tamaki, Yukiko Kaizu

1. 緒言

総務省の家計調査（調査対象は全国9000世帯、その中の2人以上の世帯の購入量）によると、日本の牛乳の2002年の平均消費量は1日1人あたり106mlであった¹⁾。また総務省の家計調査による2009年の1世帯あたり牛乳消費量は全国平均が87.34ℓ（筆者らが推定した1日1人平均は約106ml。以下同じ）、全国1位は埼玉県で105.87ℓ（1日1人約129ml）、全国2位は奈良県で105.14ℓ（1日1人約128ml）、新潟県は14位で92.07ℓ（1日1人約112ml）であった。牛乳消費量と、パンおよびジャムの消費量との間にはわずかな相関が認められており、牛乳消費は洋食系の食生活との関連が高いと推察できる。

2007年から毎年1回、筆者らは新潟青陵大学学短期大学部女子大学生（以下学生と記載する）と新潟青陵大学公開講座に参加した牛乳・乳製品に関心のある主婦を対象として、牛乳・乳製品の1週間に摂取する回数と摂取量^{2,3,4)}を調べ、また食事診断による栄養素の充足度^{5,6)}および牛乳1本（180ml）を食事に追加したときの栄養改善効果⁷⁾などを検討してきた。その結果、牛乳・乳製品の摂取は、学生は一般消費者より全体的に低かった。主婦は40～50歳代までは牛乳の摂取回数がヨーグルトなどより多いが、60歳代以上では逆にヨーグルトの摂取回数が牛乳より多い傾向を示しており、牛乳乳製品の消費傾向には年代別に違いがあると推定された²⁾。また1週間にチーズを食べる回数は学生（0.9回）より20～40歳代の主婦の方が多い（2.3～3.2回）が、60歳代以上でも2.0回食べていた³⁾。60歳代以上で牛乳の摂取回数が減り、ヨーグルトまたはチーズの摂取回数が増えることが特徴であるが、この消費傾向には高齢者の嚥下機能との関連も考えられる。今後は急速に高齢化社会に進むので、食生活の改善などを通して健康寿命を延ばす努力が求められている。

そこで本研究は、60歳以上の高齢者を対象として、牛乳、ヨーグルト、チーズの1週間あたりの摂取回数と摂取量、それぞれの製品で摂取している種類、および骨密度を調べ、牛乳乳製品の摂取量と骨密度との相関関係について検討した。

2. 材料および方法

1) アンケート調査

新潟市内の老人施設を利用している高齢者44人（60歳～101歳）の協力を得て、牛乳、ヨーグルト、チーズについて、1週間に摂取する回数と摂取量、およびそれぞれの製品で摂取している種類についてアンケート調査した。参加者には調査の目的と回答の方法、および回答の有無は自由である旨を説明し、了解を得た。これらのアンケート調査と骨密度の測定は平成26年9月17日に実施した。

2) 骨密度の測定

CM-100超音波骨密度測定器を用いて、コツ内伝播速度（Speed of Sound：m/s）を測定した。

3) 統計処理

SASを基本としたエクセル統計プログラムを用いた。

3. 結果と考察

1) 高齢者の牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取回数

高齢者44人（60歳～101歳）が摂取している牛乳の種類とそれぞれの比率を図1に示した。最も多かったのは成分無調整牛乳で58.7%、次いで低温殺菌牛乳が10.9%で、濃厚牛乳が6.5%、成分調整牛乳は4.4%、低脂肪牛乳と乳飲料はそれぞれ2.2%であり、数人が豆乳や青汁を飲んでいました。2011年の学生と主婦の調査では、成分無調整牛乳が65～68%、次いで低脂肪牛乳が17～25%、濃厚牛乳と成分調整牛乳が5～7%、乳飲料が約5%であった⁴⁾。高齢者は低温殺菌牛乳を多く

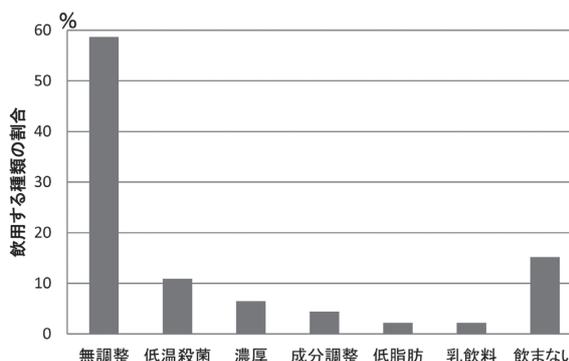


図1. 高齢者（60～101歳）44人が飲用している牛乳の種類

多く摂取し、学生などは低脂肪牛乳を多く飲んでいる特徴が認められた。ヨーグルトでは、プレーンヨーグルトが62%、プロバイオティックヨーグルトが21%、飲むヨーグルトが14%、ハードヨーグルトが3%であった。高齢者はプロバイオティックヨーグルト食べる人が多いが、2011年の学生の摂取傾向⁴⁾と類似しており、2008年の主婦の40%がフルーツヨーグルト・ハードヨーグルトを摂取していた傾向²⁾とは異なる。高齢者が摂取するチーズはプロセスチーズが88%で、国産軟質チーズが12%であり、2009年の学生と主婦の約30%がナチュラルチーズを食べる傾向³⁾とは異なっていた。

1週間あたりで牛乳、ヨーグルトを摂取する回数、および1人ごとに牛乳とヨーグルトを摂取する回数を図2および表1に示した。1週間に牛乳を飲む回数は全体が5.2回で、女性の4.3回に対して男性は6.0回が多かった。一方、ヨーグルトを食べる回数は全体が2.8回で、男性が1.0回に対して女性は4.3回が多かった。1週間あたりの1人ごとに牛乳とヨーグルトを摂取する回数

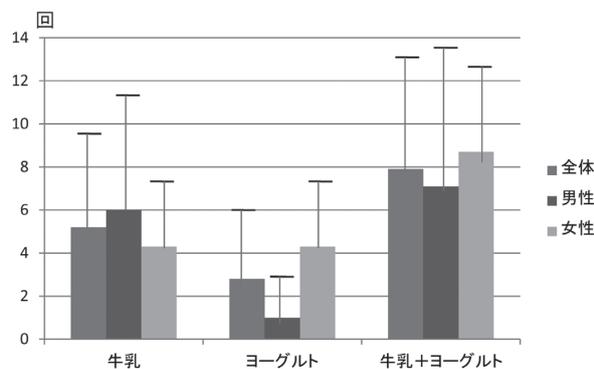


図2. 高齢者44人の牛乳などの1週間あたりの摂取回数

表 1. 高齢者の 1 週間あたりの牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取回数と標準偏差

1週間の 摂取量	人数	摂取回数				
		牛乳	ヨーグルト	チーズ	牛乳+ ヨーグルト	牛乳+ヨーグ ルト+チーズ
全体	46	5.2±4.3	2.8±3.2	1.3±1.9	7.9±5.2	9.3±6.3
1000ml以上	24	8.5±3.3	2.5±2.5	1.8±2.0	11.0±3.9	12.8±4.8
1000ml以下	22	1.5±1.4	3.0±3.8	0.9±1.8	4.6±4.4	5.5±5.6
女性	24	4.3±2.7	4.3±3.3	1.6±2.0	8.7±3.8	10.3±4.9
1000ml以上	12	6.8±0.6	3.3±2.6	1.7±1.9	10.1±2.7	11.8±3.5
1000ml以下	12	1.9±1.4	5.3±3.8	1.5±2.2	7.3±4.2	8.8±5.7
男性	22	6.0±5.5	1.0±1.8	1.1±1.8	7.1±6.4	8.2±7.6
1000ml以上	12	10.2±4.1	1.7±2.2	1.9±2.2	11.8±4.8	13.8±5.8
1000ml以下	10	1.1±1.3	0.3±0.5	0.1±0.3	1.4±1.4	1.5±1.3

は7.9回で、男性の7.1回に対して女性の方が8.7回で多くなった。これは50～60歳以上の主婦では牛乳よりヨーグルトの摂取量が多くなる傾向^{3,4)}と同じであった。高齢者で牛乳を飲まない人は15.2%おり、男性は22.7%と多く、女性は8.3%で少なかったが、1人ごとの牛乳を飲む回数には男女ともに大きな格差が認められた。ヨーグルトを食べない女性は16.7%であったが、男性で食べない人は59.1%で非常に多いことが特徴的であった。高齢者でチーズを食べる人は50%のみで、男性は31.8%、女性でも62.5%しかおらず、1週間にチーズを食べる回数は、男性は1.1回、女性は1.6回のみであった。高齢者(60～101歳)の牛乳、ヨーグルト、チーズを摂取する回数が、男性と女性で大きく異なることは本調査で初めて明らかにされた特徴であり、注目すべき消費動向である。2008年の調査では女子学生でヨーグルトをほとんど食べない人は42%、内訳は16%がまったく食べず、食べたい時にしか食べない人が26%いたが、主婦でヨーグルトを食べない人はごく少数だった²⁾。2011年の調査でチーズを食べない女子学生は約15%おり⁴⁾、2009年の主婦で食べない人はほとんどいなかった³⁾傾向と比較すると、高齢者の牛乳・ヨーグルト・チーズに対する食行動には大きな違いがあることが明らかになった。

2) 高齢者の牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量

高齢者44人(60歳～101歳)の1回あたりの摂取量は、牛乳が192.3±39.0ml、ヨーグルトが140.7±63.0ml、チーズが18.0±8.8gであった。2011年⁴⁾の学生の牛乳約170ml、ヨーグルト約150ml、チーズ約15gと比べると、牛乳の摂取量が若干多かった。

1日あたりの牛乳、ヨーグルトの摂取量、および1人ごとの牛乳とヨーグルトの摂取量を図3に示した。牛乳、ヨーグルト、および牛乳とヨーグルトの摂取量の順に、男性は169.5±169.5ml、19.5±32mlおよび189.0±180.0ml、女性は123.5±82.9ml、91.4±95.1mlおよび214.9±124.2mlであった。牛乳は男性の方が多く、ヨーグルトは女性の方が多くなり、1人ごとの牛乳とヨーグルトの摂取量は女性の方が多い特徴が認められた。チーズは3.5±5.5gで、男性は3.1±

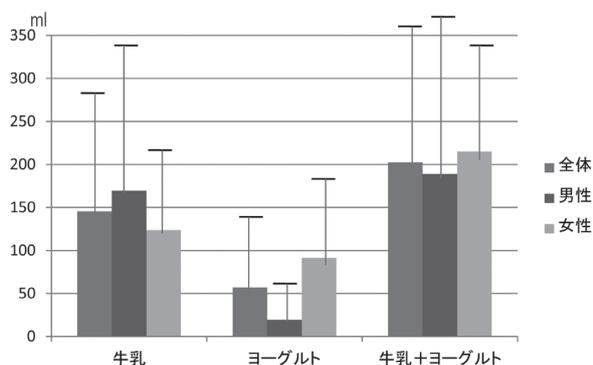


図3. 高齢者(60～101歳)44人の1日あたりの平均摂取量

6.0g、女性は $3.8 \pm 5.2g$ であった。また牛乳、ヨーグルト、チーズの標準偏差が大きく、1人ごとの摂取量には男女ともに非常に大きな格差があることが明らかになった。

3) 骨密度と牛乳・ヨーグルト・チーズの摂取量との関係

高齢者44人（60歳～101歳）の平均骨密度と標準偏差は図4に示した。高齢者のおおむねの骨密度は、男性の場合60歳が1500m/s、70歳が1490m/s、80歳が1480m/s、90歳が1470m/sである。男性の骨密度は1492.0m/sで、平均70歳のレベル、女性は1475.3m/sで、平均90歳のレベルであった。高齢の女性は、男性より骨密度が低いので、骨粗鬆症などの危険性が高いことが認められた。なお今回の調査では年齢を調べていないので、骨密度と年齢との関係は分析できなかった。

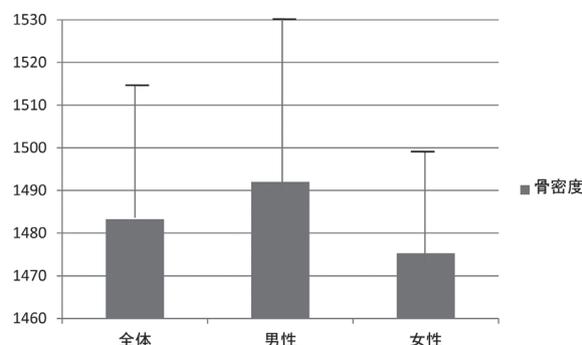


図4. 高齢者（60～101歳）44人の平均骨密度と標準偏差

高齢者の骨密度と牛乳・ヨーグルト・チーズの摂取量との相関係数は表2に示した。高齢者の全体と男性22人の場合では、骨密度と牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量との間に相関は認められなかった。また女性24人のうち、牛乳の1週間あたりの摂取量が1000ml以上の12人の場合は、骨密度と牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量との間に相関は認められなかった。高齢者の男女ともに一定以上の骨密度がある場合は、食事全体の栄養素の充足率などの影響が大きくなるので、牛乳、ヨーグルト、チーズなどの単一食品の摂取量との間での相関は出にくくなることが推測される。しかし、女性で牛乳の1週間あたりの摂取量が1000ml未満の12人の場合には、骨密度とヨーグルト、チーズの摂取量との間に相関が認められた（図5に示した）。これに伴って、牛乳とヨーグルトの摂取量（図6に示した）、牛乳とヨーグルトおよびチーズの摂取量との間にも相関が認められた。高齢者の女性は牛乳よりヨーグルトの摂取量が多いので、骨密度が低い場合、牛乳・ヨーグルトから摂取するカルシウム量が骨密度に影響を与えていることが推定できる。2013年の学生の食事で不足しているカルシウム、ビタミンB₂などの栄養素の摂取量は、1日に牛乳1本（180ml）を追加すれば半数以上が改善される程度の量であり⁷⁾、食事献立における牛乳の重要性が示唆されている。

閉経後は女性ホルモン（エストロゲン）分泌が低下するので、骨密度は男性よりかなり低くなる。日

表2. 高齢者の骨密度と牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量との相関係数

1週間の 摂取量	人数	骨密度			牛乳+	牛乳+ヨーグ	
		牛乳	ヨーグルト	チーズ	ヨーグルト	ルト+チーズ	
全体	46	1483.3±31.7	0.1986	-0.0578	0.2445	0.142	0.1481
1000ml以上	24	1492.0±32.9	-0.0914	-0.27622	0.1257	-0.2541	-0.241
1000ml以下	22	1473.8±28.0	0.0714	0.1506	0.3258	0.155	0.1646
女性	24	1475.3±23.1	0.413	0.286	0.1526	0.4949	0.4926
1000ml以上	12	1484.4±20.2	-0.0105	-0.0507	-0.4974	-0.0517	-0.0788
1000ml以下	12	1466.1±22.9	0.1768	0.6128	0.6551	0.6214	0.6314
男性	22	1492.0±37.6	0.0773	-0.2846	0.3491	0.0222	0.0332
1000ml以上	12	1499.5±41.6	-0.2468	-0.4862	0.312	-0.3791	0.3506
1000ml以下	10	1483.1±31.9	0.2383	-0.0749	0.3075	0.2011	0.2317

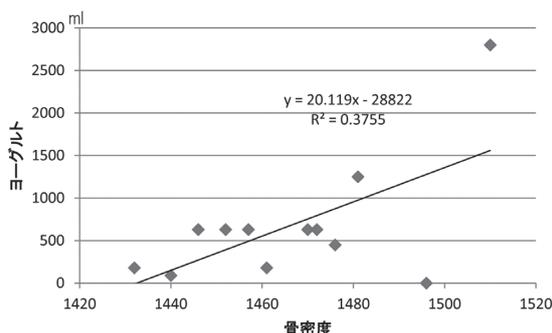


図5. 高齢者の女性で1週間あたりの牛乳摂取量が1000ml未満の場合の骨密度とヨーグルト摂取量との関係

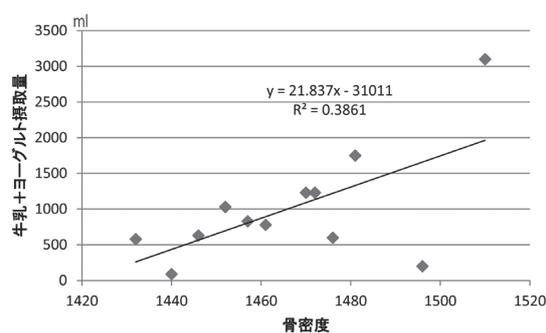


図6. 高齢者の女性で1週間あたりの牛乳摂取量が1000ml未満の場合の骨密度と牛乳とヨーグルトの摂取量との関係

本人女性は50歳前後の閉経から10年間で、骨密度が約20%低下する⁸⁾。アメリカでは閉経後の女性が牛乳を1日に800ml摂取すると骨量減少を抑制し、大腿骨骨密度低下を抑制できた⁹⁾。日本の中高年から高齢の女性は、牛乳の摂取で腰椎骨密度の低下を抑制でき¹⁰⁾、また骨密度低下の抑制効果が期待できる。成人のカルシウム吸収率は牛乳が52.7%、野菜が17.8%¹¹⁾、女子学生は牛乳が39.8%、野菜が19.2%である¹²⁾。骨粗鬆症の危険因子は低カルシウム摂取と低骨密度などであるから、牛乳・ヨーグルト・チーズのカルシウムの良質供給源としての栄養的価値を有効に活用することが重要になる。

4. 要約

新潟市内の老人施設を利用している60歳以上の高齢者44人（60歳～101歳）の骨密度を調べ、牛乳、ヨーグルト、チーズの1週間あたりの摂取量との相関関係について検討した。高齢者が摂取している牛乳の種類は成分無調整牛乳が58.7%で多く、低温殺菌牛乳が10.9%、濃厚牛乳が6.5%、成分調整牛乳は4.4%、低脂肪牛乳と乳飲料はそれぞれ2.2%であり、数人が豆乳や青汁を飲んでいて、ヨーグルトでは、プレーンヨーグルトが62%、プロバイオティックヨーグルトが21%、飲むヨーグルトが14%、ハードヨーグルトが3%であった。チーズはプロセスチーズが88%で、国産軟質チーズが12%であり、学生と主婦の約30%がナチュラルチーズを食べる傾向とは異なっていた。

牛乳の1週間あたりの摂取回数は、全体が5.2±4.3回で、女性は4.3回、男性は6.0回が多かった。ヨーグルトは全体の摂取回数が2.8±3.2回で、男性は1.0回、女性は4.3回が多かった。1週間あたりの1人ごとに牛乳とヨーグルトを摂取する回数は7.9±5.2回で、男性の7.1回に対して女性は8.7回が多かった。高齢者でチーズを食べる人は50%で、男性は31.8%、女性でも62.5%しかおらず、1週間の摂取回数は、男性は1.1回、女性は1.6回のみだった。高齢者の男性と女性では、食行動に大きな格差があることが認められた。

高齢者44人の全体と男性22人の場合は、骨密度と牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量との間に相関は認められなかった。また女性24人では、牛乳の1週間あたりの摂取量が1000ml以上の場合、骨密度と牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量との間に相関は認められなかった。しかし、女性で牛乳の1週間あたりの摂取量が1000ml未満の場合、骨密度とヨーグルト、チーズの摂取量との間に相関が認められた。したがって、牛乳とヨーグルトの摂取量、牛乳とヨーグルトおよびチーズの摂取量との間にも相関が認められた。この相関には、高齢者の女性が牛乳よりヨーグルトの摂取量が多かったこと、骨密度が低い場合には牛乳・ヨーグルトから摂取するカルシウム量の影響があることなどが推定できる。また高齢者の男女ともに一定以上の骨密度がある場合は、食事全体の栄養素の充足率などの影響が大きくなり、牛

乳、ヨーグルト、チーズなどの単一食品の摂取量との間での相関は出にくくなることが推測される。

参考文献

- 1) 社団法人日本酪農乳業協会：学乳スクエア. 酪農と乳業「日本の牛乳消費量」. <http://j-milk.jp/index.html>
- 2) 荒井威吉・玉木民子・海津夕希子：タイプの異なるヨーグルトに対する消費者の嗜好傾向について. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 39, 15-24. 2009.
- 3) 荒井威吉・玉木民子・海津夕希子：数種類のチーズの官能検査における消費者の嗜好傾向について. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 40, 27-35. 2010.
- 4) 荒井威吉・玉木民子・海津夕希子：牛乳・ヨーグルト・チーズに対する女子大学生の消費動向. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 42, 1-7. 2012.
- 5) 玉木民子・海津夕希子・荒井威吉：食育SATシステム（フードモデル）を用いた女子短大生の食事診断. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 43, 39-44. 2013.
- 6) 玉木民子・海津夕希子・荒井威吉：食育SATシステム（フードモデル）による食事診断における女子短大生の食事摂取量の経年比較. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 44, 37-45. 2014.
- 7) 海津夕希子・玉木民子・荒井威吉：食育SATシステム（フードモデル）の食事診断による女子短大生の食事に牛乳を追加した場合の栄養改善の効果. 新潟青陵大学短期大学部研究報告 44, 47-52. 2014.
- 8) 大田博明・野澤志郎：閉経後骨粗鬆症 —エストロゲンの低下と骨吸収の亢進を中心に—. 医学のあゆみ 175, 131-135. 1995.
- 9) 牛乳乳製品健康科学会議・折茂肇ほか6名（編）：牛乳と健康 —わが国における研究の軌跡と将来展望—. 牛乳乳製品健康科学会議・Jミルク. 東京. 2015.
- 10) 藤原佐枝子ほか：中高年の骨密度および骨密度変化率に及ぼす過去の食習慣の影響. Osteoporos JPN 6, 607-611. 1998.
- 11) 兼松重幸：成人に於ける各種食品中のカルシウムの利用並びにカルシウム所要量に関する研究. 栄養と食糧 6, 135-147. 1953.
- 12) 上西一弘ほか：日本人若年成人女性における牛乳、小魚（ワカサギ、イワシ）、野菜（コマツナ、モロヘイヤ、オカヒジキ）のカルシウム吸収率. 日本栄養・食糧学会誌 51, 259-266. 1998.