

高齢者における発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カルシウム) 摂取の効果についての研究

高橋 志乃, 前田 佳予子

(武庫川女子大学生生活環境学部食物栄養学科)

Effectiveness of the ingestion of fermentation calcium L-lactate (CV calcium) to the elderly people

Shino Takahashi, Kayoko Maeda

*Department of Food Sciences and Nutrition, School of Human Environmental Sciences,
Mukogawa Women's University, Nishinomiya 663-8558. Japan*

Abstract

This study added fermentation calcium L-lactate (CV calcium) in an everyday meal for resident of nursing home for the elderly in the long term and evaluated calcaneus by osteo-sono assessment index and we examined the effectiveness of the ingestion fermentation calcium L-lactate (CV calcium). We were not able to obtain a result indicating the effectiveness of the ingestion of fermentation calcium L-lactate (CV calcium), because a change was not seen in a result of the bone density measurement. However, it may be suggested that fermentation calcium L-lactate (CV calcium) is effective to easily take in calcium. The because it is easy to cook to have high water solubility and the taste of the meal does not change.

目 的

高齢化が進む現在, 疾病の治療だけではなく, 予防することの重要性が高まりつつある。「寝たきり」の問題の原因の一つに骨折があるが, 骨折の原因として, 加齢に伴う骨塩量低下や骨粗鬆症などが考えられる。

骨粗鬆症の危険因子に関する報告では, 生理的, 遺伝的, 生活習慣上の要因などの指摘がされている。骨粗鬆症による骨折予防のために運動の有効性が示されている¹⁾が, 身体において障害を持ってしまった人や, 何らかの介護を必要とする高齢者は, これらの行為を積極的に行えないのが現状であるといえる。また, 高齢者において日常の食事からカルシウムを摂取した有効性についての報告はほとんど見られないのが実状である。

本研究は, 養護老人ホーム入所者を対象に, 日常の食事に発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カル

シウム) を長期的に添加して, 超音波法による踵骨の骨評価を行い, 発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カルシウム) の有効性について検討することを目的とした。

研究方法

1. 調査対象

K 市 M 施設 (以下, M 施設) 入所者 24 名を対象者とした。施設管理栄養士協力の元, 日常の食事に発酵 L 型カルシウム (CV カルシウム) を添加した 18 名を Ca group (男性 5 名, 女性 13 名) とし, 発酵 L 型カルシウム (CV カルシウム) を添加しない 6 名を Control (男性 1 名, 女性 5 名) とした。調査期間は 2012 年 4 月から 2013 年 3 月までとした。

2. 発酵 L 型乳酸カルシウムの添加方法

本研究では, 発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カ

ルシウム, シマキウ株式会社)を用いた. CV カルシウムには, 1g 中約 130mg のカルシウムが含まれており, 米 2 合に対し CV カルシウムを 1g 加えて炊飯する事を基本とした. なお, Ca group には, カルシウム添加の米飯を提供し, 1 日平均 100mg 前後のカルシウム摂取増加とし, Control には, 通常の米飯を提供した.

3. 調査項目と方法

身長, 体重を測定し, 体格指数(Body Mass Index; 以下 BMI)は[体重(kg)]÷[身長(m)²]より算出した. 骨密度の測定には, 踵骨音響的骨評価値測定装置(AOS-100NW, アロカ株式会社)を用いて右踵骨に超音波を照射して測定し, 右足中踵骨の骨内伝道速度(Speed of sound; SOS)と透過指標(Transmission index; TI)から音響的骨評価値(Osteosono-assessment index; OSI)を以下の式により算出した.

$$OSI = TI \times SOS^2$$

調査開始日の 2012 年 4 月の測定を介入前, 2012 年 10 月の測定を中間, 調査終了の 2013 年 3 月の測定を介入後とした.

アンケート調査は, 簡易栄養状態評価^{2,3)}(Mini Nutritional Assessment[®]; 以下 MNA[®], ネスレニュートリション), 日常生活動作⁴⁾(Activities of Daily Living; 以下 ADL), 生活状況調査を行った. アンケート調査はすべて面接聞き取り法にて実施した.

1) MNA[®]

MNA[®] は, 18 項目(30 点満点)からなり, スクリーニング項目(食事量の減少, 体重減少, 身体活動能力, 精神的ストレスや急性疾患, 神経・精神的問題, BMI)と評価項目(生活自立性, 薬の数, 圧痛の有無, 食事回数, たんぱく質, 果物・野菜, 水分摂取状況, 主観的栄養評価, 上腕周囲長, ふくらはぎ周囲長)の 2 つに大別される. 本研究では, すべての対象者を同じ評価基準で比較するためにスクリーニングの結果にかかわらず, 全対象者で総合評価を行い, 24 ポイント以上を「栄養状態良好」, 17 ~ 23.5 ポイントを「低栄養のおそれあり」, 17 ポイント未満を「低栄養」の 3 段階で判定した.

2) ADL

1999 年度から文部科学省が実施している新体力テストの日常生活活動テストを用いて対象者の自立度を評価した. 質問項目は, (1)休まないで,

どれだけ歩けますか. (2)休まないで, どれくらい走れますか. (3)どれくらいの幅の溝だったら, とび越えられますか. (4)階段をどのようにして昇りますか. (5)椅子に座った状態からどのようにして, 立ち上がれますか. (6)目を開けて片足で, 何秒くらい立っていられますか. (7)バスや電車に乗ったとき, 立っていられますか. (8)立ったままで, スポンやスカートがはけますか. (9)シャツの前ボタンを, 掛けたり外したりできますか. (10)布団の上げ下ろしができますか. (11)どれくらいの重さの荷物なら, 10m 運べますか. (12)仰向けに寝た姿勢から, 手を使わないで, 上体だけを起こせますか. の 12 問である. 各設問とも 3 つの選択肢があり, 1 に回答の場合は 1 点, 2 に回答の場合は 2 点, 3 に回答の場合は 3 点として合計し, 総合得点とした.

3) 生活状況調査

生活状況調査は普段の外出頻度などの生活状況について行った.

4. 統計解析

Ca group と Control 間の比較には対応のない t 検定を用い, 介入前後の比較には対応のある t 検定を用いた. 介入前, 中間, 介入後の経時的な変化は, 一元配置分散分析を用い, アンケート調査では, Ca group と Control 間の比較には χ^2 検定を用いた. 危険率は 5%未満とし, 統計処理にはエクセル統計 2012 を使用した.

5. 倫理的配慮

本研究は, 武庫川女子大学の倫理委員会の承認を得て実施した. 対象者は本研究の概要として書面と口頭で調査の目的を説明し, 参加は自由意志によるものであること, 不利益を受けずに随時撤回できることを説明した上で, 書面にて本人の同意を得た.

結 果

1. Ca group と Control の対象者特性

調査対象 24 名のうち, 死去, 入院, データ不備等で 8 名を除いた Ca group 13 名(男性 3 名, 女性 10 名), Control 3 名(女性 3 名)を最終解析対象者とした. 対象者の特性を表 1 に示す. 平均年齢は Ca group 81.5 ± 4.2 歳, Control 89.7 ± 3.5 歳であり, 有意な差がみられた($p < 0.01$). BMI は両群間に有意な差はみられなかった. ADL は Ca

group 17.8 ± 6.3 点, Control 8.0 ± 7.0 点であり, 有意な差がみられた($p < 0.05$). 両群ともに介入前後において変化はみられなかった.

2. M施設の給与栄養量状況

M施設の給与栄養量状況を表2に示す. 2012年4月から2013年1月にかけての平均的な給与栄養量はエネルギー 1592.3 ± 15.6 kcal, 蛋白質 59.2 ± 1.0 g, 脂質 40.1 ± 1.6 g, カルシウム 566.7 ± 16.8 mgであった. 対象者が体調不良である以外は, ほぼ全量摂取であったと記録に記載してあった.

3. 骨密度測定

骨密度測定の結果を図1に示す. 音響的骨評価値(OSI)は男女差があるため, Ca groupは女性だけの結果とした. Ca groupは介入前 2.091 ± 0.042 , 中間 2.121 ± 0.043 , 介入後 2.089 ± 0.036 であり, Controlは介入前 2.027 ± 0.105 , 中間 2.105 ± 0.132 , 介入後 1.966 ± 0.097 であった. 両群共に介入前後において大差はなかった.

4. アンケート調査

アンケート調査の結果を表3に示す. MNA[®]においてCa groupは栄養状態良好46.2%, 低栄養のおそれあり46.2%, 低栄養7.7%であった. Controlは低栄養のおそれあり66.7%, 低栄養33.3%であった. 一日に連続して約15分間歩くかどうかの質問に対して, Ca groupは, はい69.2%, いいえ30.8%であった. Controlは, はい33.3%, いいえ66.7%であった. ここ1ヶ月間の外出頻度については, Ca groupでは1~2回/週と答えた割合が69.2%と一番高く, Controlではしないと答えた割合が66.7%と一番高かった. 外に出ることを負担に感じるかどうかの質問に対して, Ca groupにおいて感じないと答えた割合が69.2%であった.

考 察

一般に高齢者にみられる骨粗鬆症は, 原発性である老人性骨粗鬆症もしくは閉経後骨粗鬆症である. 高齢期における骨粗鬆症の予防では, 加齢と共に減少する骨量を最小限に止めることが重要と考えられる. 骨粗鬆症による骨折予防のために運動の有効性が示されている¹⁾が, 身体において障害を持ってしまった人や, 何らかの介護を必要とする高齢者は, これらの行為を積極的に行えない

のが現状であるといえる. 本研究は, 養護老人ホーム入所者を対象に, 日常の食事に発酵L型乳酸カルシウム(CVカルシウム)を長期的に添加し, 発酵L型乳酸カルシウム(CVカルシウム)

Table 1. Characteristics of subjects

	2012.4		2013.3	
	Ca group	Control	Ca group	Control
Men/Women	3/10	0/3	—	—
Age (yrs)	81.5 ± 4.2	$89.7 \pm 3.5^{##}$	—	—
Height (cm)	145.5 ± 9.3	133.1 ± 12.1	—	—
Weight (kg)	51.3 ± 8.4	$39.3 \pm 8.5^{\#}$	51.5 ± 7.2	$39.4 \pm 9.8^*$
BMI (kg/m ²)	24.3 ± 4.2	22.0 ± 2.1	24.6 ± 4.1	22.0 ± 2.6
ADL	17.8 ± 6.3	$8.0 \pm 7.0^{\#}$	18.3 ± 6.2	$9.3 \pm 2.9^*$

Values are mean \pm SD

BMI=body mass index, ADL=activities of daily living

^{##} $p < 0.01$, [#] $p < 0.05$ compare to Ca group (2012.4), t-test

^{*} $p < 0.05$, compare to Ca group (2013.3), t-test

Table 2. Practiced amount of nutrient

Nutrient	2012.4	2012.9	2013.1
Energy (kcal)	1578	1590	1609
Protein (g)	60.1	59.4	58.1
Fat (g)	39.3	39.1	42
Calcium (mg)	585	563	552
Iron (mg)	9.3	7.6	7.4
Retinol (μ g)	114	114	126
Vitamin B ₁ (mg)	0.69	0.68	0.69
Vitamin B ₂ (mg)	1.02	0.97	0.95
Vitamin C (mg)	62	60	59
Salt (g)	7.9	7.8	7.8

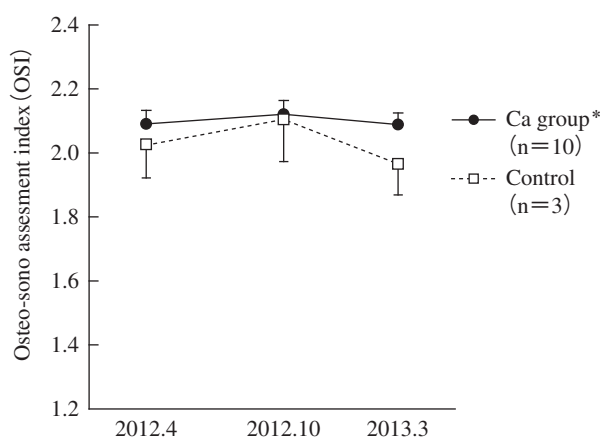


Fig. 1. Result of the bone density measurement

Values are mean \pm SE

* subjects are women only

Table 3. Result of the questionnaire survey

アンケート項目		Ca group (n = 13)	Control (n = 3)	p
MNA [®]	栄養状態良好	6 (46.2)	0 (0.0)	0.238
	低栄養のおそれあり	6 (46.2)	2 (66.7)	
	低栄養	1 (7.7)	1 (33.3)	
一日に連続して約 15 分間歩きますか? (屋内含む)	はい	9 (69.2)	1 (33.3)	0.247
	いいえ	4 (30.8)	2 (66.7)	
ここ 1 ヶ月間の外出頻度はどれくらいですか?	5 回以上/週	1 (7.7)	0 (0.0)	0.085
	3 ~ 4 回/週	0 (0.0)	1 (33.3)	
	1 ~ 2 回/週	7 (53.8)	0 (0.0)	
	しない	5 (38.5)	2 (66.7)	
外に出ることを負担に感じますか?	感じない	9 (69.2)	1 (33.3)	0.078
	どちらともいえない	0 (0.0)	1 (33.3)	
	やや感じる	3 (23.1)	0 (0.0)	
	とても感じる	1 (7.7)	1 (33.3)	

Values are the number of answers (%)

 χ^2 -test

の有効性について検討した。骨密度の測定結果から Ca group は介入前後で骨密度に変化がみられなかった。Control では、介入後にやや低下傾向がみられたものの、有意な変化はみられなかった。

Krall ら⁵⁾は遺伝因子が骨塩量に影響する割合は 46 ~ 62% であるのに対して、生活様式は 38 ~ 54% であり、生活様式を含む環境因子の影響も重要であると示唆している。また、女性高齢者においてカルシウム摂取を心がけた食事摂取をすすめていくことが、骨密度低下予防において重要であることが示されている⁶⁾。

今回、調査対象者が施設入所者であるため、食事内容は同一献立であったが、調査対象者が入院などにより調査人数が減少したことや、カルシウム摂取期間が 11 ヶ月間ということもあり、発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カルシウム) の有効性を示す結果を得ることができなかった。しかし、発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カルシウム) は高い水溶性を持つため調理しやすく、かつ、食事の味が変わらないことから、無理なくカルシウムを摂取できることが伺えた。また、乳糖不耐症により乳製品が摂取できない高齢者においても負担なくカルシウムが摂取できることから、日常の食生活の中にカルシウムを取り入れるひとつの手段としては有効であると考えられる。今回の調査地区である K 市は、積雪量が多く、冬になるとほとんど外出ができなくなる環境である。そのような

地区において、加齢という要因が加わっても、骨密度測定の結果に介入前後で大差がみられなかった。このことから、今後も長期間に渡り、日常の食事に発酵 L 型乳酸カルシウム (CV カルシウム) を添加し、観察を続けることの必要性が推察された。

なお、70 ~ 80 歳以上の高齢者では、骨折予防のためには、骨粗鬆症に対してだけでなく、運動や栄養、転倒を助長する他の疾患の治療・薬物相互作用の回避、居住空間の改善などの包括的な対処が重要になる⁷⁾とされている。高齢者の骨粗鬆症による骨折予防のためには、日常の食生活だけでなく、運動や日常生活を含めた教育プログラムを導入するなど、施設全体の取り組みが必要であると思われる。

謝 辞

本調査にあたり、調査にご協力いただいた K 市 M 施設の皆様、調査に同意していただきました入所者の方々、シマキウ株式会社の皆様に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編、骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011 年版、ラ

- イフサイエンス社, 東京, p.38~39 (2012)
- 2) Guigoz, Y., Vellas, B. and Garry, P.J., *Nutr. Rev.*, 54, S59~A65 (1996)
 - 3) 平澤玲子, 蕪木智子, 吉野美香, 尾高有希乃, 佐藤和人, 日病態栄会誌, 12, 137 ~ 147 (2009)
 - 4) 文部科学省, 新体力実施要項(65 歳 ~ 79 歳対象), p.3~4, (1999)
 - 5) Krall, E.A. and Dawson-Hughes, B., *Bone Miner. Res.*, 8, 1-9 (1993)
 - 6) 内田和宏, 友納美恵子, 林 愛, 城田智子, 栄養学雑誌, **61** (5), 307 ~ 315 (2003)
 - 7) 池田恭治, 日本内科学会雑誌, **94** (4), 632-636 (2005)