

主催：一般社団法人Jミルク <http://www.j-milk.jp/>

セミナー事務局 〒104-0045 東京都中央区築地4丁目7番1号 築地三井ビル 5階
TEL (03) 6226-6351 FAX (03) 6226-6354

No.48

牛乳乳製品と骨の健康～今日の栄養学的価値～

牛乳乳製品はカルシウムを多く含むことから、骨の健康に良い食品としてよく取り上げられています。カルシウム必要量は、成長期は骨量の獲得に重要な時期であるため体内のカルシウム量を増加させるように、また、成人期以降は体内のカルシウム量を維持するように推奨量が設定されています。しかしながら、これまでの国民健康・栄養調査の結果によれば、国民1人1日当たりの平均カルシウム摂取量が日本人の必要量を満たしたことは一度もない状況です。

今回のメディアミルクセミナーでは、各年代や性別におけるカルシウムの食事摂取基準について解説し、体内でカルシウムが果たしている役割およびカルシウム摂取の現状について述べます。また、牛乳乳製品摂取による骨の健康への意義について最新の研究結果を紹介するとともに、現代を生きる私たちにとって大切なさまざまな栄養学的価値を解説します。

講演者 プロフィール

女子栄養大学
栄養生理学研究室
教授、博士(栄養学)

上西 一弘 先生



徳島大学大学院栄養学研究科修士課程修了後、雪印乳業生物科学研究所を経て、1991年より女子栄養大学に勤務。専門は栄養生理学、特にヒトを対象としたカルシウムの吸収・利用に関する研究、成長期のライフスタイルと身体状況、スポーツ選手の栄養アセスメントなど。2015年版の「日本人の食事摂取基準」策定において、2005年版、2010年版に続きワーキンググループメンバー(ミネラル)を務める。骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会委員。

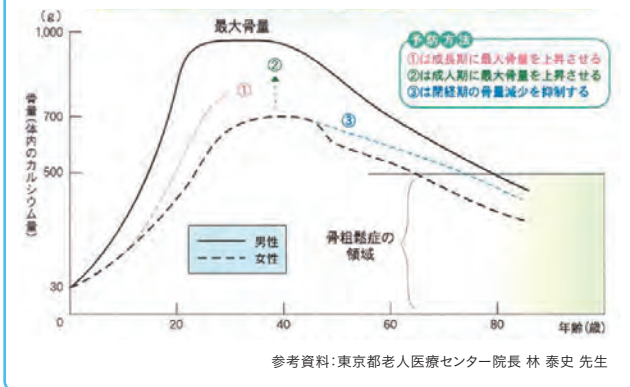
骨粗鬆症予防のカルシウム まだまだ足りない日本人の摂取量

骨粗鬆症を予防するにはカルシウムをとらなければなりません。日本人のカルシウム摂取量は十分とはいえません。健康な人の背骨は中身がしっかり詰まっているのに、骨粗鬆症の人は「す」が入ったようになっています。こうなると上から力がかかって背骨が潰れることで圧迫骨折を起こし、身長が縮みます。

私は日本人の食事摂取基準の策定に関わっていますが、基準には推定平均必要量、推奨量、目安量という3つ

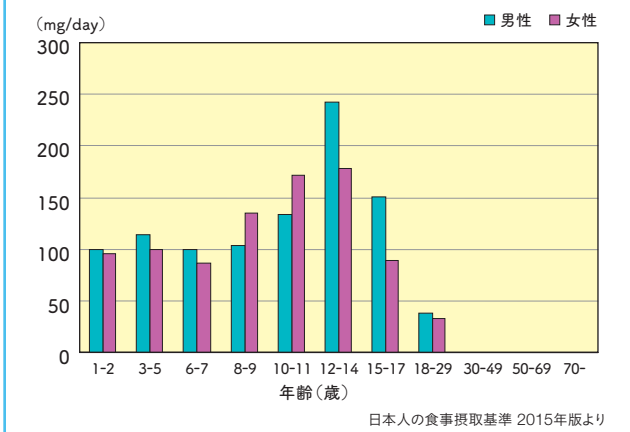
の数字があります。カルシウムは推奨量を必要量として捉えてください。推奨量は階級、年齢ごとにそれぞれ数字が示されています。例えば12～14歳の男子だと1日に1,000mg、女子も800mgで、全ての年齢階級の中で最も摂らなければいけない年齢です。3kgで生まれた赤ちゃんは体に30gのカルシウムがあり、それが成長と共に増え一番多い時で1kgになります。これを最大骨量といいます。最も骨が充実している時期は18歳ぐらいからでしばらくその状態が続きますが、年齢と共に減り始め、ある値より下がってしまうと骨粗鬆症になります。最大骨量を高めるために成長期にしっかりカルシウムを摂らなければなりません。

加齢に伴う骨量(体内カルシウム量)の変化と 骨粗鬆症予防の方法



また、1日当たりのカルシウムが貯まる量(カルシウム蓄積量)を見ると、30歳を過ぎてから骨にカルシウムを貯めるのは非常に難しいことがわかります。一番貯まるのは男性では12~14歳で、1日に250mgのカルシウムが骨に蓄積します。女性では、小学校高学年から中学生で、その必要な時期に合わせてカルシウムの推奨量も高くなっています。

カルシウム蓄積量



吸収率が低いカルシウム 成人女性は650mgを目標に

日本ではカルシウムの必要量を要因加算法で決めています。カルシウムには体の中に貯まる分と、何もしないでも尿の中から一定量が排泄されたり、汗や皮膚の脱落、毛髪、爪など経皮的に失われたりするものがあります。これらを足した分を摂取すればプラスマイナスゼロになって必要量が決まりますが、実はカルシウムは非常に吸収率が低く、食べた量が全て体の中に入るわけではありません。

例えば30~49歳の女性の場合、蓄積量はゼロです。毎日尿の中に118mgのカルシウムが排泄され、経皮的損

カルシウム推定平均必要量の算出

要因加算法

体内カルシウム蓄積量、尿中Ca排泄量、経皮的損失量、みかけの吸収率から計算

成人女性(30~49歳)の場合

蓄積量:0mg、尿中排泄量:118mg、経皮損失量:20mg、みかけの吸収率:25%

$(118+20) \div 0.25 = 550\text{mg}$ → 推定平均必要量

推定平均必要量(550mg) × 安全率(20%) = 660mg 推奨量

失量が20mgあります。みかけの吸収率は25%、つまり4分の1が吸収されますが、残る4分の3は消化管を素通りして便の中に出てしまいます。そこから計算すると、必要な量は0mg、118mg、20mgを足して138mgとなります。138mgを確保するためには4分の1しか吸収されないの、4倍の550mgを摂ればいいこととなります。しかし、個人差があるのでそれを考慮して安全率20%をかけると推奨量が660mgとなります。切りのいいところで650mgというのが、今の成人女性のカルシウムの必要量になります。男性は700~800mgで少し多くなりますが、最大骨量が高いので骨粗鬆症はそれほど心配する必要はありません。骨粗鬆症はやはり女性にとって重要なので摂取を心掛けてほしいと思います。

カルシウムの食事摂取基準 2015版

性別	男性				女性			
	推定平均必要量	推奨量	目安量	耐容上限量	推定平均必要量	推奨量	目安量	耐容上限量
0~5(月)			200				200	
6~11(月)			250				250	
1~2(歳)	350	450			350	400		
3~5(歳)	500	600			450	550		
6~7(歳)	500	600			450	550		
8~9(歳)	550	650			600	750		
10~11(歳)	600	700			600	750		
12~14(歳)	850	1,000			700	800		
15~17(歳)	650	800			550	650		
18~29(歳)	650	800		2,500	550	650		2,500
30~49(歳)	550	650		2,500	550	650		2,500
50~69(歳)	600	700		2,500	550	650		2,500
70以上(歳)	600	700		2,500	500	650		2,500
妊婦(付加量)					+0	+0		
授乳婦(付加量)					+0	+0		

日本人の食事摂取基準 2015年版

生きるために欠かせない栄養素 足りているかどうかの確認を

カルシウムは骨を作る働きも大事ですが、筋肉の収縮の調節や神経細胞機能の調節など、体のさまざまな機能を調節する重要な働きも持っています。血液中のカルシウムがもし下がってしまうと骨からカルシウムを溶かしますので、血液中のカルシウムはほぼ一定です。カルシウムは99%が骨に蓄えられています。残り1%が体の調節をするために必要

で、生きていくために欠かせない栄養素です。しかも毎日一定量を摂らないと骨からどんどん失われていくので、その際の貯蔵庫として骨が役割を果たします。お勧めしたいのは、骨にどれだけカルシウムがあるか調べることです。現在では病院で骨検診があり、例えば体の外から踵に超音波を当てれば骨密度を測定することもできますので、多くの方に若い時期から取り組んでいただきたいと思います。50歳から増やすのは食生活だけでは難しいので、できるだけ早い時期に自分の骨密度を知っておくことは重要です。

今の日本人のカルシウム摂取量は平均で500mgです。国民健康・栄養調査の結果では、1990年代に600mgに近づいた時期もありますが、上がったたり下がったりしながら500mg前後を推移し、実は1970年頃と比べても増えない状態が続いています。もう一つ心配なのは、一番摂らなければいけない成長期の摂取量が、ここ10年間で100mgぐらい下がっていることです。できるだけカルシウム摂取量を増やさなければなりません、多くの方は自分がどれくらいのカルシウムを摂っているかわからないと思います。そこで、自分のカルシウム摂取量を簡単に見るチェック表があります。10個ある質問の点数を足して合計点数を40倍すると、およそのカルシウム量に換算できます。女性だと16点あれば640mgなので、ほぼ推奨量が摂れています。中学生男子だと25点で1,000mg、20点だと800mgになります。一度やってみるとカルシウムに対する危機感を実感していただけると思います。

カルシウム自己チェック表

	0点	0.5点	1点	2点	4点	点数
1 牛乳を毎日どのくらい飲みますか?	ほとんど飲まない	月1-2回	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	
2 ヨーグルトをよく食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	ほとんど毎日2個	
3 チーズ等の乳製品やスキムミルクをよく食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
4 大豆、納豆など豆類をよく食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
5 豆腐、がんも、厚揚げなど大豆製品をよく食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
6 ほうれん草、小松菜、チンゲン菜などの青菜をよく食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
7 海藻類をよく食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日		
8 シンジャモ、丸干しいわしなど骨ごと食べられる魚を食べますか?	ほとんど飲まない	月1-2回	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	
9 しらす干し、干し海老など小魚類を食べますか?	ほとんど飲まない	週1-2回	週3-4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
10 朝食、昼食、夕食と1日に3食を食べますか?		1日1-2回		欠食が多い	きちんと3食	

石井、西他 Osteoporosis Japan 2005; 13: 497-502

骨を強くして骨粗鬆症を防ぐためには、できるだけ成長期に最大骨量を高くしておき、成人期には減らさないようにする。女性は閉経期に骨量が下がってしまうので閉経期の減少を抑える、高齢期の減少をできるだけ緩やかにして骨折につながる転倒も予防することが重要になります。カルシ

ウムだけで骨が強くなるわけではないので、バランスのよい食事をする、カルシウムやビタミンDを十分摂取する、骨に刺激を与えるために適度な運動をすることが大切です。

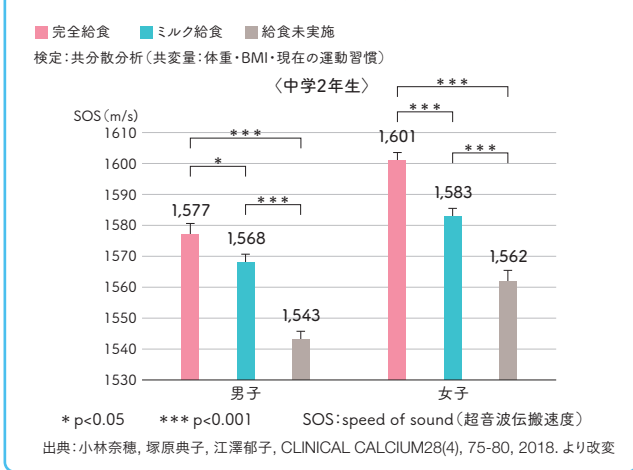
最新の研究結果に見る 注目すべき牛乳・乳製品の底力

2018年4月に雑誌「CLINICAL CALCIUM」で「牛乳・乳製品と骨」という特集を組み、最新の研究結果をまとめました。大阪医科大学の玉置淳子先生は、これまで世界中で発表された論文を基に肯定的な論文も否定的な論文も全てを網羅して、最終的に何がいえるのかをレビューしています。カルシウム摂取が少ない日本では、思春期前の十分な牛乳・乳製品摂取が骨量を増加させ、高い最大骨量獲得につながることを期待できること、十分な牛乳摂取は有経女性の最大骨量の維持に寄与し、閉経後の骨量減少を抑制することが示されたこと、中高年男女の極めて不十分な牛乳・乳製品摂取は骨折リスクを高める可能性があることなどが論文のレビューとして出てきています。

同様のレビューをした岡山県立大学の久保田恵先生も、週に1回以下の牛乳摂取のような極端に低い摂取状況は大腿骨頸部骨折のリスクを上げる可能性が高いことから、カルシウムをたくさん摂れば骨折や骨粗鬆症を予防できるとの報告よりも、牛乳・乳製品の摂取が少ないと骨折が増えるとする報告が多くなっている、とまとめています。その報告の1つに日本の中年女性の2年間の追跡調査があります。カルシウム摂取量によって4つのグループに分けていますが、最も多く摂取していたグループに対して最も少ないグループは、腰椎骨折のリスクが2倍になっているとの結果です。

学校給食とカルシウム摂取の研究報告では、小学生5年生を対象に学校給食がある日とない日でカルシウム摂取がどれだけ変わるかを調べています。推定平均必要量より少ない子どもの数は、学校給食の牛乳をプラスすると減っています。牛乳摂取によってカルシウム摂取が全体的に増えているのです。また、学校給食の形態と骨量に関する研究報告では、「牛乳のある給食(完全給食)」「牛乳だけ出す給食(ミルク給食)」「給食をやっていない(給食未実施)」の3つに分けてそれぞれ男子、女子、小学5年生と中学2年生に分けて踵骨(かかとの骨)の骨密度を調べました。その結果、小・中学生男女ともに完全給食の子の方が骨密度は高くなっていました。子どもたちの骨の健康とカルシウム摂取によって学校給食の牛乳の意義は大きいといえます。

学校給食形態別の踵骨骨量



高齢者の健康づくりにも 牛乳・乳製品がプラスに

認知症への牛乳・乳製品の関与の報告では日本のデータで、たくさん飲んでいる方に認知症が少なく、アルツハイマー病、血管性認知症の発症率は摂取量の多いグループが少ないグループに比べて有意な低下を認めました。海外からのたくさんのデータを解析すると、やはり牛乳・乳製品摂取量が多いと認知症、アルツハイマーなど発症に対する優位性があると考えられる発表がありました。高齢者の場合には筋肉を維持するために乳たんぱくがかなり注目されていますし、夏場の熱中症対策にも牛乳は有効だといわれています。どの世代でも牛乳摂取は健康にプラスに働くことが多いのです。

カルシウムだけにとどまらない 牛乳に含まれるさまざまな栄養素

牛乳はカルシウムだけではありません。18~29歳の女性で普通に活動している人たちが牛乳を1杯飲んだ時に、必要な栄養素を何%供給できているかを見ると、圧倒的に多いのはカルシウムで36.7%。牛乳1杯で1日に必要なカルシウムの3分の1が摂れます。ビタミンB₂、B₁₂、パントテン酸も1日に必要な4分の1程度を摂取できます。リンは悪者扱いされていることが多いのですが、私たちの細胞の中にリンは必ずあります。骨もカルシウムだけでできているのではなく、必ずリンと結合します。カリウムも血圧を下げる働きがあり、牛乳はさまざまな栄養素の供給源になっているのです。

一方で「牛乳を飲むと太る」という人がいますが、エネルギーに関して言うと6.5%の寄与率しかありません。もし、どうしても気になるのであれば低脂肪などさまざまなタイプが

発売されているので、自分に合ったものを選びましょう。牛乳を飲んでいる人たちは体脂肪が少ないという抗肥満効果のデータもたくさんあります。牛乳中のペプチドには血圧を抑制するものがあり、これは既に特定保健用食品として市場に出ています。メタボリックシンドロームの予防に関して、特に横断研究で牛乳・乳製品が有用である可能性が示されています。カルシウムのみかけの吸収率は25%程度であることを説明しましたが、牛乳のカルシウムは沢山入っているだけでなく、食品単独でみた場合の吸収率はすごく良くて40%くらいです。小魚は33%程度、野菜は19%程度なので牛乳が優れていることが分かります。

食品および食品群別のカルシウムのみかけの吸収率

	牛乳	小魚	野菜
平均	39.8	32.9	19.2
標準偏差	7.7	8.4	10.8

(上西、江澤他 日本栄養・食糧学会誌 51:259-266 1998)

コストもダントツの牛乳 骨と健康づくりにあと1本

今は経済格差とか、いろんなことが言われています。確かに食品にお金を使える人と、あまり使えない人が出てきています。では、カルシウムや牛乳は高いのかということを見てみると、女子栄養大学の石田裕美先生が試算した「栄養コスト総合順位の高い食品でみたカルシウム」では、牛乳はカルシウム重量当たりの単価が一番安くなっています。例えば、しらす干しは牛乳の3倍のコストになるので、決して牛乳は高いものではないことが明らかです。

全ての世代であと一本、あと一杯の牛乳を飲むようにしていただければ、骨に限らずいろいろな健康づくりにつながると思います。

栄養コスト総合順位の高い食品でみたカルシウム

順位	食品	Ca mg / 100g	円 / Ca mg	1回摂取量	Ca mg / 1回摂取量	1回当たりの価格
1	牛乳	110	0.17	220g (200ml)	220	37.4
2	豆腐	120	0.18	75g (1/4丁)	90	16.2
3	チーズ	630	0.25	20g	126	31.5
4	白菜	43	0.36	70g (1SV)	30	10.8
5	キャベツ	43	0.39	70g (1SV)	30	11.7
6	昆布	710	0.43	5g	35	15.1
7	しらす干し	520	0.54	10g (大さじ1)	52	28.1
8	大根	24	0.60	70g (1SV)	17	10.2
9	卵	51	0.63	50g (M1個)	25	15.8
10	もやし	23	0.75	70g (1SV)	16	12.0

栄養コスト: 食品100gあたりの栄養成分と価格から算出した栄養素ごとのコスト

女子栄養大学 石田裕美先生 試算