

メディアミルクセミナー

主催: 社団法人 日本酪農乳業協会 <http://www.j-milk.jp/>
後援: 農林水産省・独立行政法人 農畜産業振興機構

セミナー事務局 (株) トークス内 〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-8日本YWCA会館
TEL (03) 3261-7715・FAX (03) 3261-7174

No.7

“牛乳ダイエットは体脂肪を減らすか？”

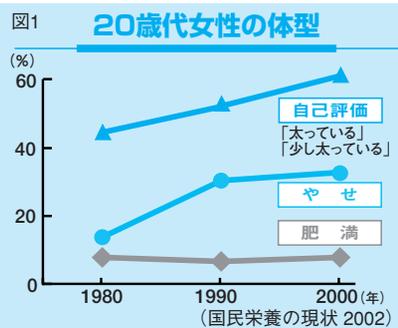
～減量中の若年女性における、
4ヵ月後の体脂肪量およびウエスト測定結果～

辻学園 中央研究室 教授
広田 孝子

ダイエットをする女性たちには、牛乳は「脂肪が多い」「カロリーが高い」というイメージで敬遠されることがあります。しかし、これはほんとうでしょうか。牛乳を通常の食事に組み込むことによる体重や体脂肪、筋肉の量の変化を調べた研究では、実は牛乳がダイエットに貢献するということが明らかになりました。今回は、辻学園中央研究室教授の広田孝子先生に研究の成果をご紹介します。

20歳代の女性は肥満が少なく、さらにやせたい願っている

厚生労働省は毎年国民栄養調査を行い、その結果を「国民栄養の現状」として発表しています。それによると、20歳代女性の肥満はここ20年間増えていません(図1)。飽食の時代で食費が安くなっており、20歳代の男性でみれば肥満が増えているという現状を考えれば、これは世界的にみても優秀な傾向であるといえます。日本人の女性は、「やせなければ」という思いに熱心で、逆にやせの人が増えてしまっているのです。日本肥



満学会では、BMI(体格指数)*18.5未満がやせで、25以上は肥満と定めています。肥満は諸外国のように増えていませんが、やせが増えているのが心配です。

それにもかかわらず、自己評価では自分は「太っている」「少し太っている」と答えている人が6割もいます。これが日本女性の悲しい現実です。

同じ調査で20歳代女性のダイエット願望の有無を尋ねていますが、体重が標準の人でも、64%がやせなければと思っていますし、やせの人でも2割がやせたいと願っています。肥満の人では88%がダイエットしたいと答えました。我々の調査でもこの数字が100%にならないのは、肥満の人はおほかだからでしょう。

若いときからダイエットを繰り返すと、骨密度が低下する

ダイエットをすると体にどんな影響があるのか、骨密度を例に調べてみました。本校の学生を対象に、ダイエットの経



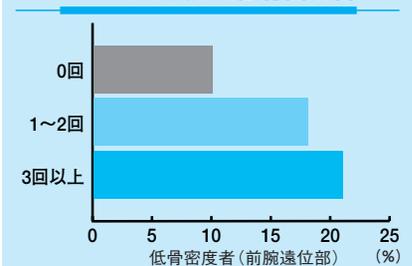
プロフィール

広田孝子 (ひろたかこ)

辻学園中央研究室教授、医学博士、管理栄養士、健康運動指導士。大阪大学大学院医学研究科栄養学専攻、博士課程修了。ポストン大学医学部研究員、アメリカ国立衛生研究所研究員、大阪大学医学部栄養学教室医学研究員を経て1987年より辻学園栄養専門学校教授、1998年より大阪大学健康体育部非常勤講師。

1989年健康づくり提唱の集い懸賞論文最優秀賞、2002年日本栄養改善学会学会賞、2004年大阪府栄養関係功労者知事賞受賞。著書は「専門のお医者さんが語るQ&A骨粗しょう症」(保健同人社)、「老人保健法による骨粗鬆症予防マニュアル第二版」(日本医事新報社)、「新女性医学大系 18 思春期」(中山書店)ほか多数。

図2 ダイエット回数と低骨密度者



験がない人、ダイエットを1~2回したことがある人、3回以上した人とダイエットの回数によって分け、それぞれの前腕遠位部の骨密度を調べたところ、低骨密度者の割合は、ダイエットを3回以上した人ではダイエットをしたことがない人の2倍も多くなりました(図2)。

この調査対象者の平均年齢は20歳ですが、ダイエットを3回以上している人の5人に1人は50~60歳代の骨密度という結果には驚きました。

また、ダイエットを始めた年齢が早いほど、低骨密度者の占める割合が高い

用語集

*BMI

「Body Mass Index」の略で、肥満度を見る指数の一つで、体格指数と訳される。体重(kg)を身長(m)の2乗で割って計算する。

*肥満の定義

日本肥満学会ではBMI18.5未満をやせ、18.5以

上25未満を普通、25以上を肥満としている。BMIが25以上になると、生活習慣病の発症率が高まり、死亡率が高まることがわかっている。もっとも健康度が高いのはBMIが22とされている。

*DXA(デキサ)法

DXAは、「Dual Energy X-Ray Absorptiometry」の略

で、2種類のX線を使い、骨と筋肉や脂肪などの軟部組織を分けて測定する方法。二重エネルギーX線吸収法とも呼ばれる。骨密度や体脂肪の測定では最も信頼性が高いとされ、骨粗鬆症の診断の際にとくに腰椎や大腿骨骨頭部の測定に使われている。全身を測定できる機種では、体脂肪量や筋肉量も正確に測れる。

という結果も出ています。18歳以降ならばダイエットをしても骨密度にさほど影響はありませんが、骨が成長する小学校高学年や中学時代からダイエットを始めた人は、低骨密度になる人が多くなっています。

海外で、中年女性（44～55歳）が減量したときに骨密度はどのように減少するかを調べた研究があります。減量した場合は、しなかった場合に比べて、腰椎では2倍くらい年間当たりの骨密度の減少率が高くなります。股関節の大腿骨頸部の骨密度も減量によってかなり減少します。40代後半では骨を守る働きを持つ女性ホルモンがただでさえ減るため、自然に骨密度が減ってしまうのですが、減量がそれを一層加速させるのです。

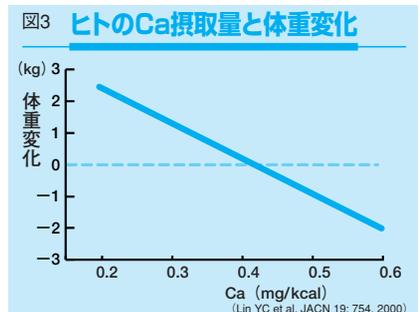
カルシウムを多く摂ると、体重の増加率が低くなる

このようなデータから、とくに骨に多く含まれるカルシウムと体重の変化に関するのではないかと推測できます。

海外の論文で、マウスに6週間、高脂肪食と高砂糖食を与えたときのカルシウムの量による体重の増加率の変化を調べたものがあります。それによると、0.4%のカルシウムが含まれた食事を基本とすると、1.2%のカルシウムを含む食事を摂ったマウスのほうが体重の増加率が有意に低く、さらに2.4%を乳製品で摂ると体重増加がもっと抑えられると報告されています。

アメリカ人における研究があります(図3)。肥満者を対象にしたものですが、カルシウムの摂取量が増えると体重を減らしやすくなるというデータです。ヒトのカルシウム摂取量と体重変化は負の相関があるということが示されたのです。

中高年の女性は加齢とともに骨密度が



減りますから、私たちは栄養指導をするときに、「もっとカルシウムを摂ってください、カルシウムを手っ取り早く摂るには、牛乳、チーズ、ヨーグルト、豆腐がいですよ、小魚もいけれど吸収率が低いです」と、言ってきました。ところが、乳製品は太ると思われていて、指導が難しかったのです。しかし、このデータから乳製品を摂ったほうが、肥満の方の減量が成功しています。したがって、中高年女性が骨密度を減らさないために乳製品を安心して摂ってもらえるようになりました。

**低脂肪牛乳を食前に飲む
ダイエットで、体脂肪が減少**

これまで述べてきたように、減量をする骨まで軽くなることは私たちの研究でもわかっており、海外からも同様のデータが発表されています。また、体重の増加率とカルシウムの摂取量に負の相関があることが、ネズミとヒトのデータにおいて海外で報告されました。

そこで、私たちが興味を持ったのは、体重は減るとしても、その際の体組成変化はどうなるかということです。体重が減っても体脂肪が減らず、筋肉が減っては困ります。そこで、カルシウムを増やした時、体組成はどのように変化するか探るために、本校の学生に協力してもらいました。体組成はDXA法*で体脂肪骨密度、体重などの変化を調べました。

DXA法は、骨や脂肪、筋肉を体の部

位ごとに分けて測れる機械による方法で、国際的に最も信頼できる方法と考えられています。

体重と身長から割り出すBMIが昔から肥満や体重の研究に使われていますが、健康のためには体脂肪と筋肉の量のバランスが問題なので、より正確にDXA法による判定がすすめられます。ただ、この機械は高価で、医療機械として設置されます。私たちはこの機械により誤差は1%以内の精度で測定でき、少しの変化も正確に観察できます。私達はスポーツサイエンスの分野にも利用しています。

今回の研究では2003年と2004年の4月に、新入生の中からダイエットしたい人を募り、ゴールデンウィーク明けから4ヶ月間ダイエットしてもらいました。新入生を選んだのは、まだ栄養や肥満に対する専門知識があまりなく、研究結果への影響が少ないと考えたからです。条件は食事と運動で無理なくダイエットをすること。3食をきちんと食べ、間食はしない、やせるためのサプリメントを使わない。ある食品だけを食べるのはやめる、そしてできれば100g単位で測れる体重計で毎日測定するようにと指導しました。食事や運動の記録をつけながら、自分の体重の変動を観察する行動修正療法を用い、自分自身をうまくコントロールしてゆく方法をとりました。栄養士の卵なので、運動や食事でダイエットをし、脂肪や筋肉、骨の変動を見ていくのは良い経験、勉強にもなります。

対象者には男子学生も入っていましたが、ここでは4ヵ月間脱着せずにダイエットを終えた女子学生(40名)のデータを示します(図4)。平均年齢は23歳、BMI21.1と理想的な体重で、肥満者はおらず、やせに当たる人は2名いました。

実験開始前の体格を一定に、無作為に2群に分け、片方は1日200mLの(低脂肪)牛乳を食前に飲んでもらい、もう一方には牛乳を飲むことは何も言わずつうにダイエットしてもらいます。牛乳摂取群に入ったものの、牛乳を飲むのは嫌だという人もいましたので、少し人数が入れ替わっています。そして、血中コレステロール、尿酸値、血糖値の測定、骨密度や体組成分析をダイエット開始前と4ヵ月後に行い、体重、ヒップウエスト比、血圧はダイエット中1ヵ月ごとに計測しました。

4ヵ月後、牛乳摂取群22名も、対照群18名ともに体重は平均で約1kg減りました。骨量はマイナス0.01kgでほとんど変わっていません。体脂肪量は牛乳摂取群では1.7kgと体重以上に減り、対照群では0.7kgの減少と少ないです。また牛乳摂取群では筋肉が0.7kg増え、対照群では逆に筋肉が0.7kg減っていました。

つまり、対照群の減量1.1kgの中身は筋肉の減少によるものが多く、脂肪は半分くらいしか落とせていませんが、牛乳摂取群では体重は1.0kgと同じような減少ですが、脂肪は1.7kgと体重減少以上に減り、筋肉が増えていたことが分かります。牛乳摂取群で理想的なダイエットができたわけです。

ウエストの変化にも大きな差が出ました(図5)。牛乳摂取群では3.6cmの減少、

対照群は1.1cmの減少で、同じくらい体重が減ったにも関わらず、牛乳摂取群のほうが、ウエストが引き締まったのです。

また、牛乳摂取群では拡張期血圧(最低血圧)も有意に下がりました。もともと対象となった学生たちの血圧は高くありませんでしたが、ダイエット4ヵ月でさらに下がったのには驚きました。牛乳で血圧が下がるというのは海外で論文が出ているので、同様の効果が期待できるでしょう。

低脂肪牛乳とはいえ、血中の脂肪が増えるのではとの懸念がありましたが、悪玉のLDLコレステロールはともに低下していました。

40名中最も体重が落ちた人は牛乳摂取群に入っていた人で、もともと身長156cm、体重49kgと好ましいBMIでしたが、体脂肪量は多く、おなかも出ていました。それが4ヵ月で約5kgの減量で、体脂肪量は6.7kg落ち、筋肉は1.9kg増というすばらしい結果となりました。彼女は低脂肪牛乳を食前に飲むほかに、ウォーキングと筋肉トレーニングを行い、満腹になるまで食べないように心がけたようです。

余談ですが、この調査では学生たちのウエストの測定に苦労しました。くびれているところがなく、どこを測ればいかが分からないのです。BMIは20ぐらいと低いのですが、体脂肪率はDXA法で正確に測ると30%前後と、海外と比べてもとても高い数字です。先進国ではおおよそ20歳代の体脂肪率は25%前後で、例えば肥満ではないアメリカ人は体重が少し重かったとしてもその分、筋量が多いのです。

以上のデータをまとめますと、食前に

コップ1杯の低脂肪牛乳を摂ると、骨量は減らさず、筋量を増やし、体脂肪量を効率よく減少させ、ウエストも引き締めます。また、LDLコレステロールや血圧の低下効果も期待できるということになります。

スポーツ選手の体重と筋量の増加に練習直後の牛乳が役に立つ

カルシウムによって体組成が変化することはわかってきたのですが、一方、筋肉を増やしたいスポーツ選手の場合に、これを利用することができるのではないかと考えました。

そこで、2001年に社会人のアメリカンフットボールの選手38名(男性)で、牛乳を飲んだ場合と飲まない場合で体組成にどのくらい変化が起こるのかを調べてみました。対象者の平均年齢は27歳です。BMIは25.8と肥満の範囲に入りますが、筋肉が多く、また、ロール(ポジション)によって異なりますが、より太らなくてはいけない人もいます。

身長、体重はすべて等しくなるように、牛乳を飲む群と飲まない群の2群に無作為に分け、合同トレーニングが始まるシーズン開始のときにDXA法で体組成を分析し、16週間後に再分析しました。各グループで牛乳を飲むのは嫌だという人や飲みたいという人が現われ、数人入れ替わっていますが、インフォームドコンセントを得ました。

条件は、牛乳摂取群のみ日常毎日500mL牛乳を飲み、さらにトレーニング直後にも500mLの牛乳を飲むということです。正確なデータを出すために、週3

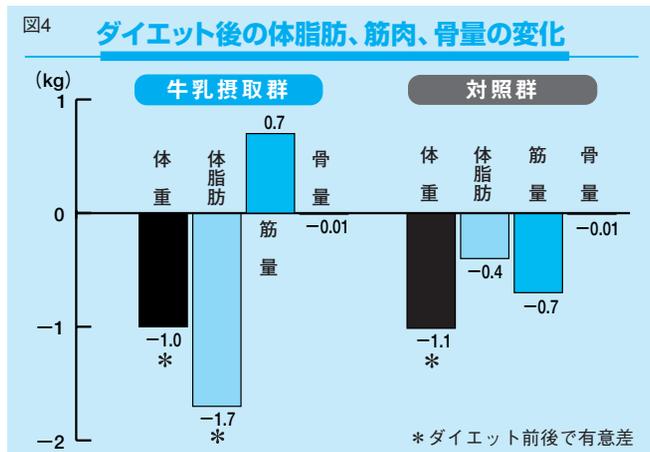


図5 ダイエット後のウエスト、血圧、コレステロールの変化

	牛乳摂取群	対照群
ウエスト	-3.6cm *	-1.1cm
ヒップ	-1.5cm *	-1.4cm
最低血圧	-7mmHg *	-5mmHg
LDL-コレステロール	-1.2mg/dl	-1.9mg/dl

* ダイエット前後で有意に減少

回の合同練習のときに冷たい牛乳を競技場まで持って行き飲んでもらいました。

その結果、牛乳摂取群25名は体重1.5kg、体脂肪量1.1kg、筋量0.4kg、骨量0.1kgの増加でした(図6)。これに対し、対照群13名は体重が2.9kg、体脂肪量が4.3kg増え、筋量は1.2kg、骨量は0.2kgの減少になりました。トレーニングの内容に関しては私たちは知らないのですが、結果的には、脂肪だけがが増えて筋肉や骨量が減っているトレーニング内容になっています。

ハードな練習の後の疲労の蓄積度にも興味がありました。日本産業衛生学会による自覚症状調査票で比べてみたところ(図7)、身体的な症状、精神的な症状、神経感覚的症状の3つの症状で分類されますが、牛乳摂取群に身体的な症状の訴えが16週間で大きく減っていました。症状の合計では対照群はマイナス2.7ポイントでしたが、牛乳摂取群ではマイナス7.0ポイントとさらに疲労が大きく減少していました。

これまでスポーツトレーニング後30分以内に栄養補給をすると、リカバーが速いというデータがいくつもありますが、この研究でも牛乳摂取群は練習後タイム

ングよく牛乳を飲むと、タンパク質、ビタミン、ミネラル、水分を効率よく補給できたことが大きく影響を与えたのではないかと思います。

また、運動直後、牛乳を飲んでいたので、ドカ食いを避けられたのでしょう。逆に対照群は極度な空腹感を満たすため、ラーメン定食のような糖質と脂質が多く、エネルギー過度の食事を摂っていたと推測しています。

このようにスポーツ選手はトレーニング直後に牛乳500mLを飲むことで、急激な脂肪増加や筋量の減少を招かず、体重を増やすことが分かりました。

食事からのカルシウム増が脂肪細胞内の脂肪合成を抑える？

では、なぜ牛乳が体脂肪の減少に関わるのでしょうか。定説はまだありませんが、これまでのいろいろなデータから考察してみました。

食事中のカルシウムが増えると、おそらく血中の副甲状腺ホルモン(PTH)や、1,25(OH)₂Dと呼ばれる活性型ビタミンDなど、カルシウムの代謝のためのホルモンが減少します。血液中でこのようなホ



ルモンが下がりますと、細胞内に入るカルシウムの量がわずかですが減ります。当然、脂肪細胞内でもカルシウムが減るのですが、そうすると脂肪の合成能力が落ちるようです。脂肪の分解が促進されます。これらの結果として体脂肪が落ちることになるわけです。これらの経路は試験管内や細胞培養、遺伝子を使った実験によって説明されています。

なお、動物実験ではカルシウムを摂ると熱産生が活発になり、エネルギー消費が増えることが分かっています。ヒトでもカルシウムを摂る人は体温も上がるというデータが出ており、エネルギー代謝を上げることでダイエット効果が高まる可能性も考えられます。

図6 運動選手における練習期間中の体組成の変化

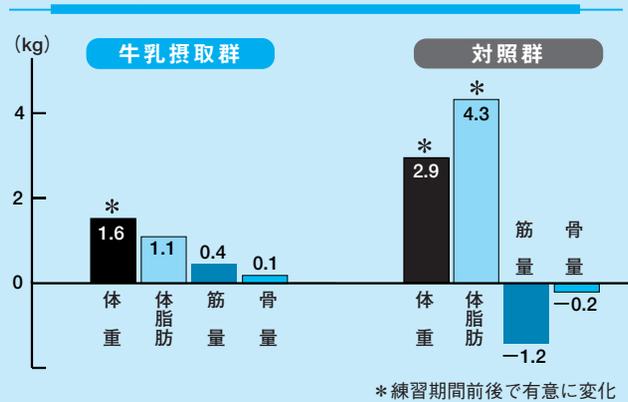


図7 練習期間後の疲労度の変化

(日本産業衛生学会による自覚症状調査票による)

	牛乳摂取群	対照群
身体的症状	-2.9*	-1.1
精神的症状	-2.1	-0.7
神経感覚的症状	-2.0	-0.8
疲労度合計	-7.0*	-2.7

*対照群とで有意差

質疑応答

Q 牛乳成分におけるカルシウムが、脂肪減量や筋量、骨量の増加に役立つことは分かったのですが、他のカルシウムではどうでしょうか？

A カルシウム剤など単体で摂取するよりも、牛乳やヨーグルト・チーズなどの乳製品のほうが、より大きな効果が出ています。これは海外の研究などでも明らかにされています。乳製品の中のどの成分が、カルシウムに対してより効果的な作用をもたらすかはまだ分かっていません。

Q 今回の実験では、1日200mLの低脂肪乳を摂取することで効果を得ているようですが、普通牛乳ではどうでしょうか？またカルシウム面から見た1日の摂取量での理想はどれくらいでしょうか？

A ダイエットの時は、できるだけ摂取カロリーをおとすことが原則です。普通牛乳を摂取した場合の結果は、これから糞されるでしょう。将来、誰でもおこりやすい骨粗鬆症を予防するには、1日800mg/日以上のCa摂取が必要です。そのためには、毎日1杯の牛乳(200mL)、チーズ(20g)、ヨーグルト(100g)は最低限必要となります。