

# メディアミルクセミナー

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.4

## “カロリー当たりの栄養素概念”を取り入れ 適正体重維持を実現する

～栄養評価の新基準「栄養素密度」とは～  
中京短期大学名誉教授 農学博士 土屋 文安

テレビ番組で、雑誌で、そして新聞の折込広告で、ダイエットという言葉が氾濫しています。健康維持のためにも肥満を克服するのは大切なことですが、なかには間違った方法による危険なダイエットがあるうえ、それ以上痩せる必要のない人までがダイエットに夢中になっている姿を見かけることがあります。痩せても健康を損ねてしまっては意味がありません。そこで重要視されるのが食事の内容。低カロリーで栄養素の豊かな食品を摂ることが必要不可欠です。ところが、今の食品成分表の栄養素の表示は100g当たりで、カロリーを配慮した食品の評価には必ずしも便利ではありません。そんな現状をふまえて「栄養素密度」の表示を推奨しているのが、中京短期大学の土屋文安名誉教授です。正しい栄養素密度の知識と、栄養素密度の高い牛乳の効用について興味深い講演をされました。

### 「肥満」と「痩せ」に対する意識が ダイエットブームを加速している

現在の「痩せ」「肥満」の判定に、一般的に使われている方法がBMIです。厚生労働省が行っている国民栄養調査の結果で目に付くのは、BMIを用いて肥満と判定された割合が、男性が20代では20%弱だったのが30歳以上では約3分の1に、女性は20～30代で20%前後だった数字が、50～60代では男性と変わらない比率になることです。

過去のデータと比較しますと男性は各世代で肥満傾向が進んでいます。一方女性は高齢者の肥満が増えていく代わり、ここ20年では20～30代で非常に痩せが目立っています。

肥満は周知の通り、糖尿病や高血圧などさまざまな生活習慣病の引き金になります。一方の痩せは、貧血、めまい、疲れやすさ、少しすすむと拒食症さらに栄養失調、血糖値の低下へとつながっていきます。女性では生理不順を引き起こしその結果、女性ホルモンが不足し、肌荒れや若いうちから骨粗鬆症の危険が増大します。特に骨の成長期の10代後半～20代でのカルシウム不足による骨の発育の悪さは、年を重ねて体重が増えてから大きな問題になります。

肥満は、摂取エネルギーに比べて消費エネルギーが小さく、余ったエネルギーが脂肪などの形で身体に蓄積されることで起きます。国民栄養調査の結果をみますと、日本人の摂取エネルギー量は1975年頃から下がる一方で、2001年には戦後とあまり変わらないレベルです。エネルギーの絶対



### プロフィール

土屋文安(つちや・ふみやす)  
中京短期大学名誉教授。  
昭和27年東京大学農学部  
農芸化学科卒業。同年明  
治乳業株式会社入社。同

社中央研究所長を経て、平成元年中京短期大学教授に就任。同14年、同大学名誉教授。昭和62年科学技術庁長官賞受賞(育児用調製粉乳の開発の業績による)。著書は『牛乳読本 だれでもわかる牛乳の新知識』(NHK出版)ほか多数。

量が多いというわけではないのです。一方の消費エネルギーは、日常生活おける歩数が減少し、運動習慣は多少増えてはいますが、どちらも厚生労働省が定める健康日本21の目標にはまだ遠いのが現状です。現代人の肥満の原因は消費エネルギーの少なさにあるのです。自動車の普及や農業の機械化などによる生活スタイルの変化が主な要因ではないでしょうか。

もう一つ、ダイエットブームで考えなければいけないのが、意識、とりわけ女性の意識の問題です。たとえば平成10年の国民栄養調査では15～19歳の女性で、肥満でも痩せてもいない普通の6割近くが自分は肥満だと思っており、痩せと判定される人でも1割は自分が肥満だと思っています。この傾向は20代でも同じで、普通であるのに肥満だと思っている人が50%もいます。さらに高齢者となると、さすがにこの傾向は目立たなくなっていきますが、女性はどうも自分が肥満と思いこんでいる人がかなり多いといえるようです。学校保健最新情報によると、中、高校の女子の9割近くまでが、かなり痩せたい、少し痩せたい、と思っているということです。

## 用語集

### \*BMI

肥満度指数の一つ。体重(kg)を身長(m)の二乗で割った数字。日本肥満学会の基準では、成人で25.0以上を肥満、18.5未満を痩せ、その間を普通と判定している。

### \*健康日本21

厚生労働省が、国民全体が一体となった健康づくりを推進し、意識の向上を推進。9分

野(栄養・食生活、身体活動と運動、休養)こころの健康づくり、たばこ、アルコール、歯の健康、糖尿病、循環器病、癌)ごとに基本方針、現状と目標、具体的方法などを提示している。

### \*栄養素の所要量

特定の年齢層や性別集団のほとんどの人が1日の必要量を満たすのに十分な栄養素の摂取量。

### \*体脂肪率

体重に占める体脂肪の割合。一般的に脂肪は体重の20%程度で、この割合が高いと過剰に脂肪が蓄積された状態(=肥満)と言える。体脂肪率は、女性で20以上25未満、男性で15以上20未満が普通とされている。

## メディアミルクセミナー

“カロリー当たりの栄養素概念”を取り入れ適正体重維持を実現する

### 実験で実証された 「牛乳は太らない」という事実

ここで、女子栄養大学の上西一弘先生が第1回メディアミルクセミナーで発表された研究成果を借用します。

まず、女子中・高校生の牛乳摂取と体型の比較ですが、一日に飲む牛乳の量を400ml以上、200～400ml、100～200ml、100ml未満に分けて身長・体重を比較してみたところ、身長・体重ともに各グループにほとんど差はでなかったのです(表5・表6)。また、牛乳を飲むと身長が高くなる、太る、といった事実は認められなかったのです。体重に関しては、むしろたくさん飲んでいる人のほうがわずかに少ないと言えそうです。

BMIで計算してもほとんど差がありません。こちらも敢えて言えば、あまり飲まない人のほうが高いかもしれません。体脂肪率でも、むしろ牛乳を飲まない人のほうがやや高いという結果がでています。

社団法人全国牛乳普及協会主催の第16回国際学術フォーラムにおいて、パデュー大学のティーガーデン先生(D. Teegarden)の報告では、マウスによる動物実験の結果、

基礎食にカルシウムあるいは乳製品を加えると体重の増加が低くなるということが明らかになりました(表7)。

この動物実験データを見ると、体の部位によって多少の差はありますが、体脂肪はどれも下がっていました。摂取させたのは基礎食、基礎食に比べてカルシウムを多く含んでいるもの、中度乳製品摂取、高度乳製品摂取の4種類です。結果はカルシウムの多い、特に乳製品を含んだ食べ物を摂取したマウスのほうが体脂肪は低下しました。この結果からすると、先ほどの上西先生のデータはもっともだと思います。

これがどうい理由によるかについては、ティーガーデン先生は、副甲状腺ホルモンとかビタミンDによるものではないか、と考察しておられます。

東京通信病院の内藤周幸先生と筑波大学の鈴木正成先生が共同で、牛乳を飲んだ場合の体重の変化について、3ヶ月にわたりボランティアを使って計測しておられます。これを見ると、男性では1日に1000ml(実際にはほとんどあり得ない量)飲んだ人、600ml飲んだ人では体重はごくわずかに増えているようです。でも女性の場合は600ml摂ってもほとんど変化は



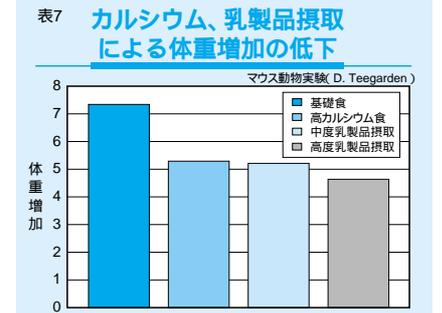
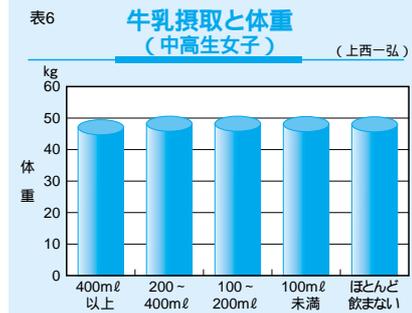
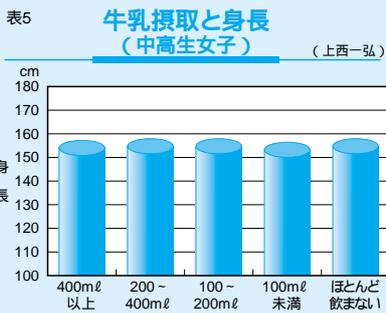
見られません。400ml飲んだ人は多少増えているかなという程度です。

これは再度実験をしておられまして、そのときは女性で1000ml飲んだ人で54kgの体重が56kgくらいに増えていますが、600mlではほとんど増加は見られませんでした。男性の結果もほぼ同じです。

これらの実験結果は、牛乳はふつうに飲んでいて太る食品ではないということを証明した実例として紹介しました。

以上のように、栄養摂取量は単なる食品の量ではなく、エネルギー当たりで考える必要があり、それには栄養素密度を利用すべきであるということ。そして栄養素密度が高い牛乳は、積極的に食事に取り入れたほうがよく、そのために太ることはないことも実際の実験で確かめられている。

そんなふうに本日の講演の内容をまとめて終わらせていただきたいと思います。



## 質疑応答

**Q** 一般的に栄養素密度で気になるのはハンバーガーとかラーメンとかになった状態ですが、それらのバランスを一目で確認できる多角形のグラフなどはありますか？

**A** 栄養素密度は計算すればすぐ出るので、100g当たりと同時に100kcal当たりの表も一緒についた食品成分表もあります。それを見れば栄養素密度そのものはカロリー当たりのものは簡単にさせます。栄養所要量との比較は少々手間がかかる計算になりますし、性・年齢によって一時的に決まらないということがあります。

**Q** 栄養素密度という考え方は、海外ではどの国が重要視しているのでしょうか。

**A** はっきりとしたデータはありませんが、国際酪農連盟の会議ではよく取り上げられていたりしています。欧米、特にヨーロッパではある程度この考え方を応用しているのではないかと思います。

**Q** 年齢差もあるとは思いますが、栄養補給の基礎として一日に大体どのくらいの量の牛乳を飲むのが理想なのでしょうか？

**A** 平均的な数値で言えば、日本人の平均牛乳消費量が現在100ml程度ですので、それが200mlくらいになれば統計的な意味でのカルシウムの摂取量の不足は満たすわけです。ただこれはあくまでも平均であり、吸収率の低下する高齢者にはカルシウムは800mgといった量を探ったほうが良い場合もあります。また欧米ではもっと高い所要量を設定しています。ただサプリメントに頼らず、食事によってカルシウムを補給するのであれば日本人の場合400mlくらいが望ましいのではないかと思います。

## 食品の栄養価をより実用的に表す 栄養素密度による評価

さて、そこで痩せる、太るということに関連して「栄養素密度」を考えるとということが本日の主題です。栄養素密度を定義しますと、単位エネルギー当たりの供給栄養素量ということになります。

一般的に食品成分表は食品100g当たりどれだけの栄養素が含まれているか、という表し方をしています。この方法では、たとえば牛乳や目刺しのカルシウムのほうがはるかに多く出ますが、水分が80%以上の牛乳と50%くらいの目刺しとを100g当たりで比較しているわけですから、これでは意味がありません。そこで、食品の重さではなく、その食品のカロリー当たりで栄養

素の量を比較してみようというのが栄養素密度の考え方です。

その表現方法を2種類紹介しましょう。

ひとつは食品100gに含まれるある栄養素の量を、その食品の100g当たりのエネルギー量(kcal)で割って、それに100(あるいは1,000)をかけて算出します。

もうひとつは、エネルギー所要量当たりの栄養所要量との対比です。つまり前述した100(1,000)kcal当たりの栄養素量を、さらに(栄養所要量/エネルギー所要量)で割ります。これによって栄養所要量としての栄養素の量を、ある食品がどの程度満たしているかが判るわけです(表1)。

具体的に説明しますたとえば牛乳の場合、組成は食品成分表に従って、100g当たり67kcalです。ある栄養素が牛乳100g当たりg含まれていたとするなら(÷67×100)で100kcal当たりの栄養素密度が算出されます。例えば、カルシウムでは164mgとなります。一方、18~29歳の女性の所要量(表2)は、エネルギー2,050kcal、カルシウム600mgですから、100kcal当たりでは29.3mgです。164/29.3=5.6が牛乳カルシウムの栄養所要量対比の栄養素密度です。この値は、所要量が性別、年齢別で違いますので、別の性・年齢を基準にすれば少し違った値になります。

牛乳で大きな数値が出ている栄養素はビタミンA、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>12</sub>、パントテン酸、カルシウム、リン、カリウムなどですね。特にB<sub>2</sub>、B<sub>12</sub>、パントテン酸、カルシウムは5以上といふかなり大きな数値です。

さらに「栄養所要量対比の栄養素密度」を各種食品について比較した結果を見ますと(表3)やはり牛乳はカルシウムで高い数値が出ています。ところが、小松菜はもっと高く出ています。各種食品を比較してみますと、やはり小松菜が高い。じつは、小松菜は計算するときの分母になるカロリー量が非常に少ないことによるものです。一回で牛乳を200g飲むことは普通に考えられますが、小松菜100gとなるとかなりの量になるので、少し考えにくい。そこで、各食品の1回使用量当たりのカルシウムの量を表にしてみました(表4)牛乳を1回に200ml飲むとすると230mgのカルシウムが摂取でき、小松菜を一回に食べる常識的な量を50gと想定すると、摂取できるカルシウムは80mg程度になるのです。

つまり常用食として摂取できる食品とその量を考慮に入れると、牛乳はカルシウムの栄養素密度が非常に高く、効率良く摂取できる食品だと言えるのです。

表1 栄養素密度 (Nutrient Density)

定義: 単位エネルギー当たりの供給栄養素量

栄養素密度の表現方法

$$(1) \frac{100\text{kcal (または} 1000\text{kcal) 当たりの栄養素量}}{\text{食品} 100\text{g 中の栄養素量}} \times 100 (1000)$$

$$(2) \frac{\text{エネルギー所要量当たりの栄養素所要量との対比}}{\left( \frac{\text{食品の栄養素量}}{\text{食品のエネルギー量}} \right)} \left( \frac{\text{栄養所要量}}{\text{エネルギー所要量}} \right)$$

表2 栄養所要量と牛乳の栄養素密度

栄養所要量は生活強度 18~29歳女性を基準  
牛乳組成は5訂食品成分表

栄養素	所要量	所要量 / 100kcal (a)	牛乳の組成 / (100g)	栄養素密度 / 100kcal (b)	栄養素密度 所要量対比 (b/a)
エネルギー kcal	2050		67		
たんぱく質 g	55	2.68	3.3	4.93	1.84
ビタミンA µgRe	540	26.34	39	58.21	2.21
ビタミンD µg	2.5	0.12	0.3	0.45	3.67
ビタミンE mg	8	0.39	0.1	0.15	0.38
ビタミンK µg	55	2.68	3	4.48	1.67
ビタミンB1 mg	0.8	0.04	0.06	0.09	2.29
ビタミンB2 mg	1	0.05	0.22	0.33	6.73
ナイアシン mg	13	0.63	0.1	0.15	0.24
ビタミンB6 mg	1.2	0.06	0.04	0.06	1.02
葉酸 µg	200	9.76	7	10.45	1.07
ビタミンB12 µg	2.4	0.12	0.4	0.60	5.10
パントテン酸 mg	5	0.24	0.82	1.22	5.02
ビタミンC mg	100	4.88	1	1.49	0.31
カルシウム mg	600	29.27	110	164.18	5.61
鉄 mg	12	0.59	0.02	0.03	0.05
リン mg	700	34.15	93	138.81	4.07
マグネシウム mg	250	12.20	10	14.93	1.22
カリウム mg	2000	97.56	150	223.88	2.29
銅 mg	1.6	0.08	0.01	0.01	0.19
亜鉛 mg	9	0.44	0.4	0.60	1.36

食品成分表にはビオチン、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンは含まれず、牛乳のマンガン含量はTrであるので、これらは省略した。

表3 栄養素密度の比較

生活活動強度 18~29歳の女性の栄養所要量対比

	牛乳	ご飯	目刺し	牛肉	大豆	小松菜
たんぱく質	1.8	0.6	3.6	4.0	3.2	4.0
ビタミンA	2.2		2.6			131.6
ビタミンD	3.7		37.0			
ビタミンE	0.4		0.4	0.3	2.2	25.6
ビタミンK	1.7			0.8	1.6	795.2
ビタミンB1	2.3	0.3	0.1	1.2	5.1	6.8
ビタミンB2	6.7	0.1	2.2	2.4	1.5	8.2
ナイアシン	0.2	0.2	7.9	5.0	0.8	3.2
ビタミンB6	1.0	0.2	2.7	3.3	2.2	6.8
葉酸	1.1	0.2	1.5	0.5	5.7	58.8
ビタミンB12	5.1		44.8	5.8		
パントテン酸	5.0	0.6	2.9	2.5	1.5	6.3
ビタミンC	0.3			0.1		28.7
カルシウム	5.6	0.1	4.5	0.1	2.0	34.2
鉄	0.1	0.1	2.9	2.4	3.9	23.9
リン	4.1	0.6	3.5	2.8	4.1	9.0
マグネシウム	1.2	0.3	1.7	1.0	4.3	7.7
カリウム	2.3	0.2	0.9	1.8	4.7	9.6
銅	0.2	0.8	0.7	0.5	3.0	6.0
亜鉛	1.4	0.8	1.4	5.3	1.8	4.6
マンガン		1.4	3.5	0.0	3.1	7.7

第六次改定日本人の栄養所要量及び5訂日本食品標準成分表より計算(成分表で、(0)、Trとなっている項目は空白とした)

## ダイエットや高齢者に活用したい 栄養素密度による食品の評価

さて、エネルギー所要量を比較した場合、男女とも若い人と高齢者とは高齢者のほうが所要量は低くなります。一方、栄養素の所要量には変化がありません。特にカルシウムなどは、日本人の栄養所要量は600mgとされているものの、骨粗鬆症の研究者によっては800mgくらい必要ではないかという説もあります。そうすると、カロリーのわりにカルシウムを始めとする密度の濃い食事、つまり栄養素密度の高い食品を摂らなければ必要量は達成できないということになります。

そこで、栄養素密度がどういったケースに役に立つのかをまとめてみますと、ダイエットが必要な場合、高齢者の場合、食品や食事の栄養評価、の3点に大別できます。

ダイエットの場合、高齢者で、特に男性では肥満の多い30歳以降、運動する必要があるのは当然ですが、ダイエットのためには摂取エネルギーを減らす必要があります。ただ、そのためにでんぷんや油脂を減らすだけでなく、実際には食事量を減らしてしまっています。そうするとビタミンやミネラルなどの微量栄養素が不足する。まさに、そういう場合に積極的に栄養素密度の高い食事をしないと、体重は減っても、



ほかの栄養素の不足によって色々な病気になってしまう可能性があります。

高齢者の場合も同じです。先ほどの例にもありましたが、エネルギー所要量が下がって基礎代謝が減り、運動量が減るために、どうしても摂取エネルギーは減ります。その場合にも微量栄養素は確保しなければならない。したがって積極的に栄養素密度の高い食品を摂る必要性がでてきます。

もうひとつは食品や食事の栄養評価に使うケースです。

例としてカルシウムについて栄養評価をしてみると、100g当たりのカルシウムの量を

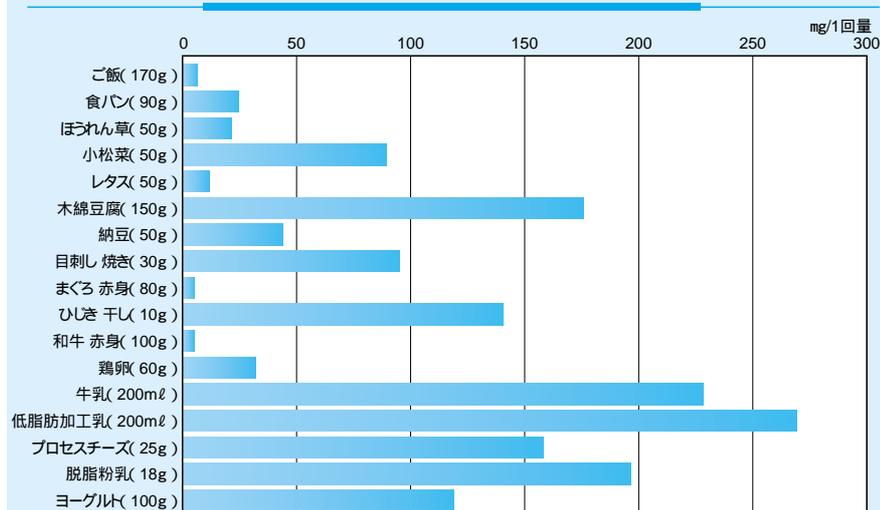
比較しますと、牛乳が110mg、目刺しが320mgで、目刺しのほうが圧倒的に良いように思われます。ところが100kcal当りに換算すると、牛乳は160mg、焼いた目刺しは130mgとなり、さらに所要量に対する栄養素密度の比較をすると牛乳の5.6倍に対して、目刺しは4.5倍となり、数値は逆転します。

このように食品を評価するときは栄養素密度の高さが大きな意味を持ちます。あるいはその人の食事全体の栄養評価する場合も、エネルギー当たりの栄養素をどのくらい摂っているかということ、摂取エネルギーを基準に考える必要があります。栄養素密度はこういった形で利用していくことができるのです。

以上、栄養素密度に関連してお話しました。ここからは補足として「牛乳では足りない」という事実について少しお話をいたします。

牛乳は特にカルシウムやビタミンB<sub>2</sub>の栄養素密度が高い食品ですから、積極的に活用してほしいと思っています。ところが、「栄養=カロリー」といった19世紀の栄養学がいまだに尾を引いて、そうしたイメージが残っています。「牛乳は栄養価が高い」つまり「牛乳はカロリーが多い」すなわち「牛乳を飲むと太る」と思っている人が実際にいるようです。そこで牛乳を飲んでも太らなかったという例を紹介したいと思います。

表4 各種食品の1回使用量当たりのカルシウム



(五訂日本食品標準成分表による)