

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.21

あなたの「活力年齢」は?

～活力年齢を若く保つための減量方法とは～

筑波大学大学院 人間総合科学研究科 スポーツ医学専攻教授
田中 喜代次先生

筑波大学大学院 人間総合科学研究科 スポーツ医学専攻の田中喜代次教授は、「活力年齢」という、一般の人にもわかりやすい健康度を表す指標を提唱しています。今回は「活力年齢」について解説していただくと同時に、「活力年齢」を用いた肥満やメタボリック・シンドロームの解消の実例についてもご紹介いただきます。

さまざまな因子を組み合わせて表す
「からだの年齢」 = 「活力年齢」

私たち、筑波大学のスポーツ医学グループは、「活力年齢」の算出式の作成とメタボリック・シンドローム（以下メタボ）の改善について研究しています。メタボの人たちをメタボから脱出・改善させる確率は8割程度です。

まず、「活力年齢」について説明します。老化の指標は、「暦の年齢」と「活力年齢」に分けることができます。暦の年齢は誕生日ごとに増えていきます。一方、「活力年齢」はライフスタイルに応じて絶えず変動し、1年の間に若くなったり、逆に年を取ったりと動きます。いわば、「からだの年齢」です。

基本的には「ヒトの老化過程で生命を短縮させる作用をもち、種々の疾病の要因となる血圧・血中脂質・体脂肪・骨などの情報に加え、ヒトの老化を如実に反映する運動時の生理的応答や体力水準を情報源に利用して求められるもの」と定義しています。

具体的には、活力年齢は図1のような動脈硬化危険因子と体力諸要素の水準をもとに算出（図2）されます。図1中の黒文字は数値が高いほど動脈硬化リスクが高く、老化を促進し、健康度を悪くする因子です。青字はすべて加齢によって徐々に悪くはなっていきますが、老化にブレーキをかける、あるいは体力を保持できる因子です。動脈硬化とメタボ因子

はすべて一致するわけではありませんが、活力年齢とはメタボ因子と体力因子を統合したものと考えていただいてもよいと思います。

体力が非常に高く健康（血圧や血液が正常）な中高年の場合、活力年齢は実年齢よりも15～20歳ぐらい若く算出されるように計算式を作成しています。反対に体力が非常に低く、かつ基本健康診査などで明らかな異常値が出る場合、活力年齢は暦年齢よりも15～20歳ぐらい

図1 活力年齢Vital Age (主成分分析)

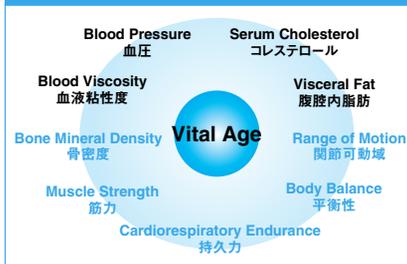


図2 活力年齢算出式

VA=vital age (活力年齢), VS=vital score (活力スコア), Age=暦年齢 (実年齢)

【成人女性用の活力年齢算出式】(田中ら1990)
 $VS = 0.016X_1 + 0.011X_2 - 0.064X_3 - 0.012X_4 + 0.004X_5 + 0.004X_6 + 0.004X_7 + 0.034X_8 - 0.037X_9 - 0.005X_{10} - 0.367X_{11} - 1.035$
 $VA = 8.90VS + 0.330Age + 32.83$

X1=腹囲 (cm); X2=収縮期血圧 (mmHg);
X3=乳酸性閾値に相当する酸素摂取量 (VO2LT) (mg/kg/min);
X4=乳酸性閾値に相当する心拍数 (HRLT) (b/min);
X5=総コレステロール (mg/dℓ);
X6=低比重リポ蛋白コレステロール (mg/dℓ);
X7=トリグリセリド (mg/dℓ); X8=ヘマトクリット値 (%);
X9=反復横とび (回/20秒); X10=閉眼片足立ち (秒); X11=1秒量 (ℓ)

【成人男性用の活力年齢算出式】(田中ら1993)

$VS = 1.85 + 0.025X_1 + 0.011X_2 + 0.002X_3 + 0.002X_4 + 0.046X_5 - 0.013X_6 - 0.025X_7 - 0.008X_8 - 0.241X_9$
 $VA = 15.16VS + 0.188Age + 39.70$

X1=肩甲骨下部皮脂肪厚 (mm); X2=収縮期血圧 (mmHg);
X3=総コレステロール (mg/dℓ); X4=トリグリセリド (mg/dℓ);
X5=乳酸性閾値に相当する酸素摂取量 (mg/kg/min);
X6=乳酸性閾値に相当する心拍数 (b/min); X7=反復横とび (回/20秒);
X8=閉眼片足立ち (秒); X9=1秒量 (ℓ)

※高齢女性、高齢男性の活力年齢算出式は別途あり。



プロフィール

田中喜代次 (たなか・きよじ)
筑波大学大学院 人間総合科学研究科 スポーツ医学専攻教授。教育学博士。
1983年筑波大学大学院博士課程体育科学研究科修了。

大阪市立大学教養部保健体育科講師などを経て2004年より現職。専門は「減量が生活習慣病の予防・改善に及ぼす効果」「高齢者のQOL保持を目指した包括的運動プログラムの考案」「ヒトの健康体力水準の評価:新しい活力年齢算出式の考案」。著書は「スマートエクササイズ」(編集、財団法人健康・体力づくり事業財団)「健康づくりのための体力測定評価法」(編集、金芳堂)など。

多く算出されます。

活力年齢算出式を開発した理由は、日本人の死因として心疾患（高血圧性を除く）が15.9%、脳血管系疾患が11.1%と、30.0%の癌に次いで多く（平成20年人口動態統計月報年計の概況より）、その危険因子はライフスタイルのあり方で改善するということが研究結果により、わかってきたからです。つまり、健康診断で出てくるコレステロールや中性脂肪などの医学的な数値だけでなく、活力年齢というわかりやすい健康・体力の総合情報を個人にフィードバックすることにより、ライフスタイルの改善に向けた動機づけができると考えたのです。また、高齢人口が著しく増える21世紀においては、老いても自立できることが余儀なくされるので、動脈硬化危険因子の状態が良好であるとともに体力水準の高いことが望ましいと考えたからです。

活力年齢は遺伝と生活習慣の影響を受けることがわかっています。欧米のデータでは、病気の原因となるのは、遺伝10～30%、生活習慣70～90%と推測されます。食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣がその発症・進行に関与する疾患群（高血圧症、糖尿病、脂質異常症など）を「生活習慣病」と呼んでいます。生活習慣を改めれば、生活習慣病を予防・治療できるわけです。今日は生活習慣のうち、食習慣と運動習慣にフォーカスします。

“筑波大学式スマートダイエット”では食事の改善を重視

私たちのグループが開発した“筑波大学式スマートダイエット”（以下、スマートダイエット）では肥満者の活力年齢が3カ月で7～8歳若くなります。8歳の若返り、8kgの減量、8cmの腹囲の減少を目標とする“8・8・8運動”を合い言葉にし、初回に目標を立て3カ月後に実現します。ただし、8歳、8kg、8cmというのは平均値であって、個人差があります。

ダイエットにおいて最も改めるべきこととして、食べすぎや栄養不足、運動不足、睡眠不足、禁煙が挙げられます。肥満やメタボの解消には、食事改善と運動の組み合わせがベストです。私たちの教室では食事改善のひとつの方法として、女子栄養大学の香川綾先生らが提唱されている4群点数法を使っています。運動は自分の好きなもの、自分流のものを食べよいのですが、食事はあらゆる栄養素をバランスよく摂るため、指針が必要だと考えています。食事改善には4群点数法に基づく腹七分目の食事、運動は自己流への導きという方法をとっています。

“スマートダイエット”教室では、結果として食事のみの改善でも活力年齢が4.5歳下がりました。食事と運動を組み合わせるとさらに効果が上がります。ワシントン大学のHolloszy教授らの1997年の有名なデータでは、ラットの生存期間を調べたところ、最も早く死亡するのは食べすぎで運動不足の群、次がランニングをさせた群で、食事制限（＝適量食べさせる）をしてランニングさせた群と、食事制限をした運動不足群とでは差がありませんでした。ラットについて運動不足そのものが寿命と関係するかどうかははっきりしませんでした。



米国ウィスコンシン大学のColman博士ら(2009)による、遺伝学的にヒトに近い赤毛ザルのデータでは、適正な食事を与えて食べすぎを防いだ群の寿命が最も長く、食べ放題にした群に比べて、がん、脳梗塞、心血管疾患、糖代謝異常、認知症の発症率にも差が出ました。見た目の毛並みが違うこともわかっています。

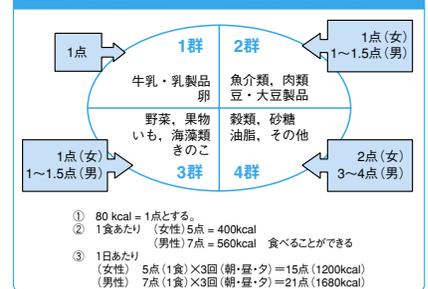
厚生労働省の“健やか生活習慣国民運動”では「1に運動、2に食事、しっかり禁煙、最後に薬」としていますが、私たちはメタボからの脱出には、「1に食事管理（適正食）、2・3がなくて、4にしっかり運動、禁煙、5に医療（薬）の上手な生き方を！」というメッセージを出しています。

減量して気持ちよく運動できるようになってから、「1に運動、2に食事～」でよいと思います。運動の効果を否定しているのではなく、できるだけ長い期間運動が楽しめるために、まずは食事改善に短期間集中的に取り組むとよいと考えているわけです。

これまで数千名のデータを取りましたが、2006年の千葉県袖ヶ浦市のデータでは、185名が教室にエントリーし、179名が最後まで続け、メタボ該当者（予備軍を含む）92名が27名に減りました（71%減）。この結果は高く評価され、千葉県公衆衛生学会や、日本肥満症治療学会から優秀賞を、そして、それに関連した研究成果がアメリカスポーツ医学会、秩父宮記念スポーツ医・科学賞などを受賞しています。

“スマートダイエット”の食事改善方法とは、メタボ完全脱出のために、取り組み初期に限り、男性1,680kcal、女性1,200kcalにエネルギー摂取量を制限することとし、4群点数法（図3）を用いて14回指導します。これで7～10kgの減量が得られます。1～4カ月程度、男性は朝昼晩を均等に560kcalずつ、女性は400kcalずつ摂取します。基礎代謝が1,200

図3 4群点数法による減量中の食べ方



kcal程度なので、エネルギーを制限しすぎではという意見もありますが、その影響を勘案したうえで、ある程度エビデンスに基づいて、この方法にしました。

4群点数法は1点80kcalとして、4つの食品群からバランスよく食べる方法です。1群は牛乳・乳製品や卵、2群は肉や魚、大豆といったタンパク質源、3群は野菜や果物、海藻、きのこなど、4群はご飯やパンなどエネルギー源となっています。毎食、それぞれ男性は1群から1点(80kcal)、2、3群から1～1.5点ずつ、4群から3～4点。女性は、1、2、3群から1点ずつ、4群から2点摂ります。1日をバランスよく食べると、図4のようになります。さらにアルコール、塩分、油脂、調味料、間食についても指導します。

先ほどの袖ヶ浦市のデータでは、参加者は1群（牛乳・乳製品や卵）と3群（野菜や果物など）の摂取量が増え、2群（肉や魚など）と4群（ご飯やパンなど）の摂取量が減り、悪玉コレステロールや糖代謝など、ほとんどすべての検査項目が改善していました。

図4 4群をバランスよく食べた場合の1日のメニュー(例)

	1群	2群	3群	4群
朝	たまご 牛乳		りんご 野菜サラダ	トースト (1枚)
昼	4群点数法 でなくても 構わない	魚料理 サケ、ブリ など	ひじきの煮付け みそ汁	ごはん
夕		肉料理 豆腐	きのこ炒めもの みそ汁 みかん	ごはん

体と対話しながら、自分の好きな運動を続けるのがメタボ解消の鍵

“スマートダイエット”での運動は、ウォーキング、ジョギング、ステップエアロ、アクアビクスなど有酸素運動はどの種目でもよく、強度はやや高めにして、自らが体力の変化に気づくことを大

切にしています。また、筋トレ、ダンベル、チューブ、ステッパーなどのホームエクササイズでもよいとしています。

そして、脳、心臓、関節、筋肉と対話し、体の声を聞きながら (body talk)、自己管理やセルフモニタリングをすることを勧め、快眠・気持ちよい目覚め、快便、生活リズムを整え、仕事の意欲を高めるよう導きます。

有酸素運動は、次にあげる1~3のいずれでもよく、心拍数の目安は (220-年齢) × 0.7 に ± 30です。個人差が大きいので、±5や±10ではありません。

1 “中～やや高め”の強度:

20~60分とし、高めを5分ほど含める

2 “低”強度: 40~90分

3 速歩の反復: 10~20分を3回以上

まとめると下記のようになり、この方法はリバウンド防止にも有効です。単純な方法に見えるかもしれませんが、これが効果を上げているのです。

- ・ 種目: 何でもよい
(1種目限定はケガの確率が上がる)
- ・ 強度: 何でもよい
(高強度はケガの確率が上がる)
- ・ 頻度: 毎日が望ましい
(習慣化とはほぼ毎日)
- ・ 時間: 長いほどよい
(1日24時間に工夫を)
- ・ 時間帯: いつでもよい (夕方が理想)
- ・ 仲間: 多いほどよい
(種目を変えて楽しみましょう)
- ・ 経費: かけるほど習慣化につながる
(他に節約しましょう)
- ・ ポイント: できるだけ楽しみましょう

食事の改善を徹底し、運動を組み合わせると3カ月で大きな効果があらわれる

これまでお話ししたような食事改善と運動実践の保健指導の効果があらわれた女性の例を紹介します。1日の摂取エネルギーが1,000~1,400kcalで、週6~7回約1時間の運動を3カ月間続けたところ、68kgから15kgやせ、ウエスト18cm減少、内臓脂肪は激減、活力年齢は12歳の若返りに成功しました。

肥満女性401名のデータ (図5) では、3カ月間食事改善だけの群では7.1kgの減少になりました。想像するほど運動を加えたグループの体重の減少度が大きくないよ

うに見えますが、運動が足りないのではなく、食事改善が徹底しているからこそ結果データといえます。また、運動で体力、持久力、バランス、関節可動域などがよくなり、やはり活力年齢には食事改善のみの群よりも大きな効果が出ます。

なお、食事改善に牛乳・乳製品摂取、ウォーキングを組み合わせたグループを見てみると、すべてを組み合わせた群が最も体重が減少しました (図6)。また、食事改善、牛乳・乳製品摂取、有酸素運動、ダンベルなどのレジスタンス運動の組み合わせでは、すべてを組み合わせた群で活力年齢が最も若くなっています (図7)。

図5 スマートダイエットの実績～肥満女性401名～

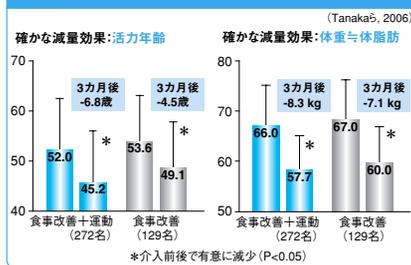


図6 スマートダイエットの実績～肥満女性401名～ (食事改善に牛乳・乳製品を加えた場合)

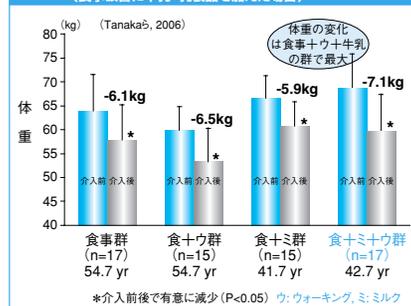
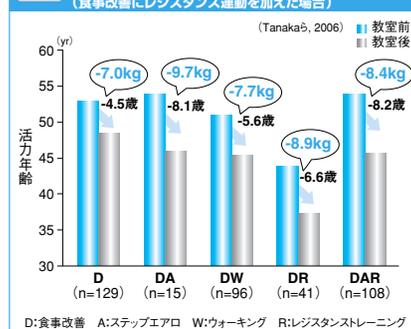


図7 スマートダイエットの実績～肥満女性401名～ (食事改善にレジスタンス運動を加えた場合)

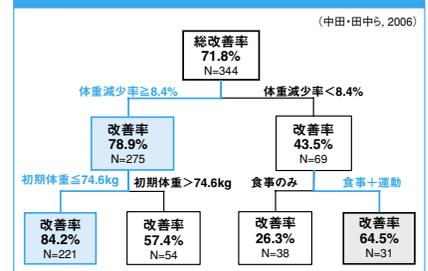


食事改善+運動+牛乳・乳製品の摂取はメタボの改善につながる

私たちが8kgの減量にこだわる理由は、8kgの減量でメタボ改善に効果が出ることが明らかだからです。メタボから

完全に脱出させるには、体重の8%の減量が必要です。100キロの人が8キロ減ると、わずか8%の減少なのですが、私たちの行った調査では、8.4%以上体重が減ったグループではメタボ改善率が78.9%になりました (図8)。一方、8.4%未満より体重が減らなかったグループでのメタボ改善率は43.5%で倍近くの差がでました。メタボから完全に脱出するには体重の8~10%程度の減少が必要なのだといえます。

図8 メタボ危険因子の改善には体重の1割減が目安

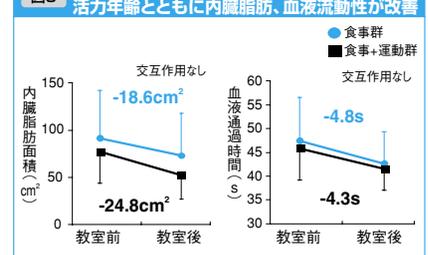


また、8.4%以上体重が減ったグループで、初期の体重が74.6kg以上と74.6kg以下のグループを比べると、74.6kg以上のグループが57.4%、74.6kg以下の軽肥満のグループの改善率が84.2%になりました。すなわち軽肥満であっても8%の減量が必要であり、体重が多ければ8%でも足りない (13~15%あたりが目標となる) ことが明らかになりました。

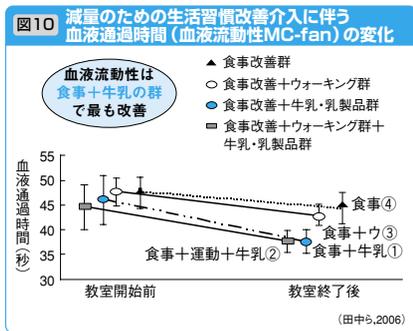
茨城県筑西市の旧・明野町地区で行った教室の前後の変化を見ると、食事指導に運動を加えると活力年齢が下がるだけでなく、内臓脂肪を減らす効果が高いことがわかりました (図9)。一方で、血液が人工毛細管を通過する血液通過時間 (血液流動性) は運動を加えたほうが、食事だけよりやや効果が小さくなったように見える時もあります。これは運動によって汗が多量に出て、血液濃縮化の状態になったからかもしれません。血液通過時間は高血圧や肥満の人では遅くなります。

食事改善に牛乳摂取を組み合わせた筑波大学田中研究室 (2006) の調査では

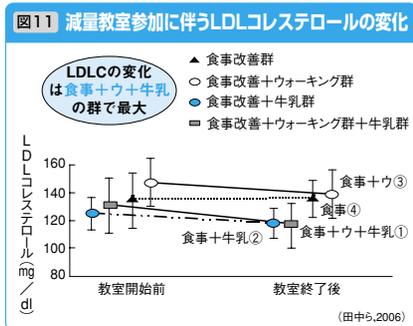
図9 スマートダイエット効果 (筑西市明野町) 活力年齢とともに内臓脂肪、血液流動性が改善



血液通過時間は食事改善＋牛乳・乳製品摂取群で最も高いというデータが出ました（図10）。



脂質異常症の改善には、悪玉のLDLコレステロールの数値で見ると、食事改善＋ウオーキング＋牛乳・乳製品摂取群の効果が一番高く、その次は食事改善＋牛乳・乳製品摂取群、次いで食事改善＋ウオーキング群、最後が食事改善群という順でした（図11）（筑波大学田中研究室の調査）。



牛乳摂取量と各種体力指標の関連について現在、約500名の臨床試験を行っており、これまでに出了た80名分のデータを分析した結果、肥満の人は牛乳・乳製品の摂取量が少ない傾向がみられました。肥満の人の中で、BMIと内臓脂肪面積の値と牛乳を飲む量を検討してみると、

図12 牛乳飲用量が少ない肥満集団での分類（BMI/体脂肪量）

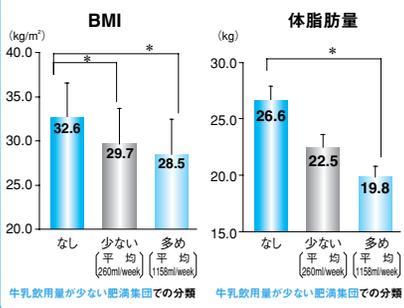
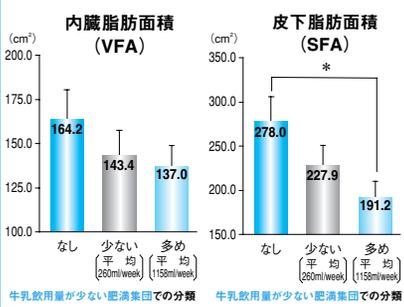


図13 牛乳飲用量が少ない肥満集団での分類（内臓脂肪面積/皮下脂肪面積）



牛乳を飲まない人ほどBMIが高くなり、体脂肪量も多い傾向がみられました（図12）。また、牛乳を飲まない人は内臓脂肪面積も皮下脂肪面積も多いことわかりました（図13）。次に体力の指標である体力年齢（血圧、コレステロール、中性脂肪、骨密度、肺機能といった情報を除いたもの）と暦年齢の差を体力の指標とすると、牛乳を飲んでいない肥満群では13歳も年齢が悪くなっています（図14）。牛乳を少量飲んでいる、あるいは多めに飲んでいる群では5～6歳悪い程度に留まっています。活力年齢と暦年齢の差は、飲んでいない群が13歳、少なめ群が8歳、多め群が6歳高いということで、肥満ですからどの群も良くはないのですが、牛乳飲料量の違いで差が出ています。



これまで述べたことを整理してみますと、
●メタボから脱出し、活力年齢を若くするには1群と3群の摂取を増やし、4群と2群を減らす食事改善が第一！

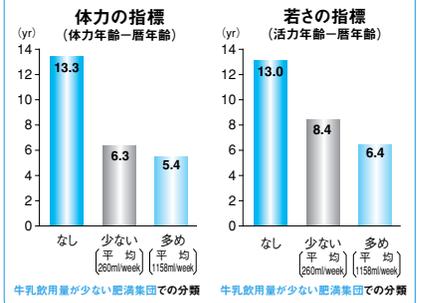
●血圧や血液流動時間、悪玉のLDLコレステロールの数値が改善すれば、活力年齢は7～8歳若返る！

●活力年齢の若返りの後に積極的に運動を習慣化することで元気長寿を実現できる！ということです。

具体的には、

- ①有酸素運動＋体操などでスポーツをエンジョイするという考えが大事
 - ②タンパク質（魚介類・大豆＋牛乳・乳製品）＋野菜類などの摂取でメタボから完全に脱出
 - ③のんびり入浴・心の平安（ストレス回避）で快眠・快便
- というポイントを実践することで元気・健康長寿が実現できます。

図14 牛乳飲用量が少ない肥満集団での分類（体力の指標/若さの指標）



質疑応答

Q 減量時は、牛乳は高カロリーなので低脂肪牛乳を飲むほうが良いなどと言われていましたが、今回の調査では牛乳の摂取量が多いほうが皮下脂肪も内臓脂肪面積も少ないという結果でした。これはなぜでしょうか。

A ライフスタイルという視点から考えると、一般的に牛乳を摂っている人、運動をしている人、タバコを吸わない人は、バランスのとれた食事を心がけています。このように、牛乳以外の動脈硬化を抑制するファクターは牛乳を飲む人のほうが良好であるという傾向にあるため、内臓脂肪が少なく、活力年齢が若いという結果が出ているのではないのでしょうか。

Q 牛乳による脂肪摂取について、過敏になりすぎていると思われませんか。

A そう思います。私も肥満の人に対して牛乳の摂取を勧めています。1群の食品の中でも牛乳が好き、卵が好き、色々います。1日1点の摂取を勧めていますが、男性にはどうしてもそれが好きだったら1.5とか、場合によっては2点くらい摂ってもよいと私は考えます。幅をもたせながらも、女性は1～3群が1点ずつ、4群が2点、男性なら1～3群が1から1.5点ずつで、4群が3～4点というふうに指示しています。

Q 先生の減量教室では3ヶ月で8キロ減るということですが、その後、どの位の率でその体重が維持されているのでしょうか。また、維持するためには何が有効でしょうか。

A 減量から3年、4年、5年後の調査を実施したところ、約200名中、110名ぐらいが測定に参加されました。参加しなかった90名のリバウンドが大きい可能性はありますが、参加した約6割の人の3年後の体重の変化は2kg位です。また体重を維持出来ている人は多く、運動を習慣化しています。運動はリバウンド予防に非常に効果的であると考えます。