

メタリックシンドローム(内臓脂肪症候群)克服へ 日立グループが取り組む「はらすまダイエット」

Program for Conquering Metabolic Syndrome

中川 徹 Toru Nakagawa

大崎 高伸 Takanobu Osaki

高田 英克 Hidekatsu Takada

伴 秀行 Hideyuki Ban

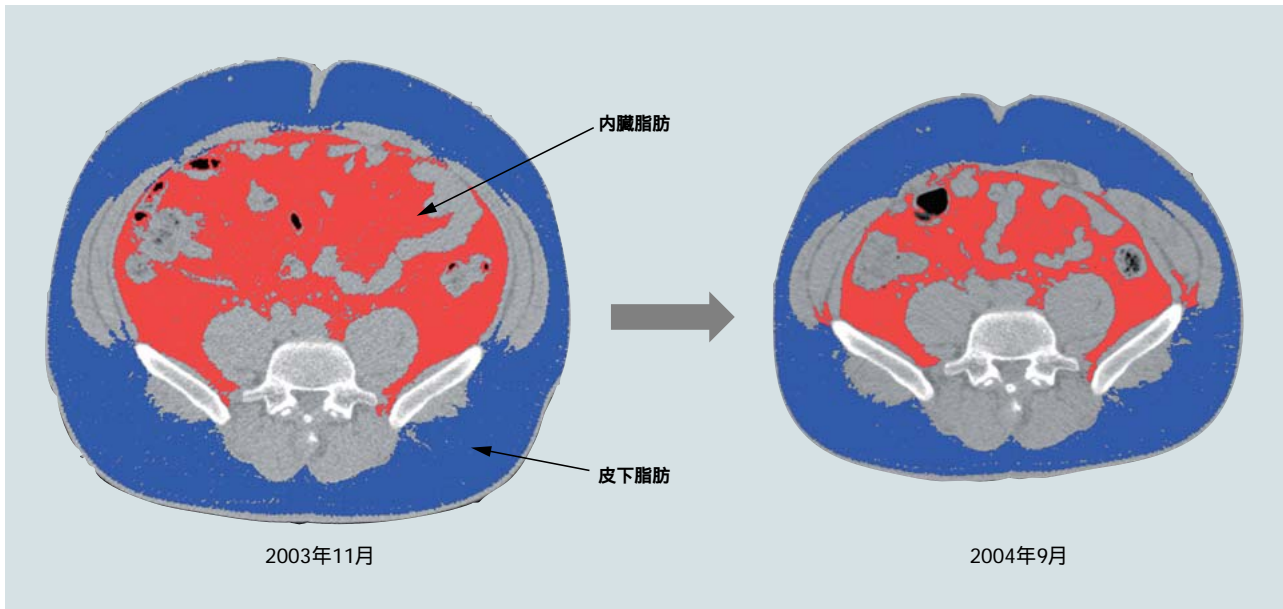


図1 1年間のダイエットの成果:腹囲(へそ回り)の位置での内臓脂肪CT画像

2003年11月に内臓脂肪CT(Computed Tomography)検診を受診した42歳男性は、このとき初めて糖尿病を指摘された。1回1時間の運動を週2回と、野菜を多めに食べる生活に変え、1年後の内臓脂肪CT検診では中央にある赤色の内臓脂肪が著明に減少し、糖尿病の指標であるHbA1cが、6.6から5.3へと正常に戻った。体重は101 kgから91 kgに、内臓脂肪面積は220 cm²から104 cm²に、皮下脂肪面積は336 cm²から250 cm²に、腹囲は110 cmから95 cmへと改善した。薬を使わずに生活習慣を変えて内臓脂肪を減らすことで容易に糖尿病への進展を食い止めることが可能である。

2008年4月から高齢者医療確保法に基づき保険者に義務づけられる「特定健診・特定保健指導」が開始される。40～74歳までの被保険者が、腹囲測定・血圧・血糖・脂質を含む健康診断を受診し、動脈硬化性疾患のリスクに応じて保健指導を受ける。いちばんリスクの高い群は「積極的支援」という3～6か月間の内臓脂肪減量プログラムで減量に取り組むことになった。

日立グループでは、「はらすまダイエット」という安全で確実、効果の高いプログラムを特定保健指導に採用する。「はらすまダイエット」は、忙しく働く人のために開発された積極的支援プログラムである。

1.はじめに

メタリックシンドローム(以下、メタボと言う。)は、わが国では内臓脂肪症候群とも呼ばれる。これをひと言で説明すると、「あなたの血管は実年齢と比べて早くに硬く・厚く・狭くなっていきますが、ほんとうによろしかったですか症候群」ということ

である(表1参照)。

農耕民族として長く飢餓と闘ってきた日本人は、概してもともと瘦せており、太ることに慣れていないため、狩猟民族の歴史を持つ欧米人と比べ、わずかな肥満で糖尿病や動脈硬化、高血圧に罹りやすいということが判明している。戦後からこの60年間で、高脂肪食、運動不足など欧米型の生活習慣が浸透した結果、日本人の糖尿病患者約740万人、糖尿病予備群880万人と爆発的に増加した。

そもそも脂肪細胞は、エネルギーを貯蔵する倉庫で、過剰な栄養は、脂肪細胞で中性脂肪という形で貯蔵される役割だけしかないものと考えられてきた。ところが、1990年初頭に、過剰に肥大した内臓脂肪細胞組織から、体の働きに悪影響を与える十数種類の生理活性物質が分泌されていることが判明し、メタボのキープレーヤーとして脚光を浴びることとなった。

体に悪影響を及ぼす代表的な悪玉物質に、TNF(Tumor Necrosis Factor)がある。TNF-はインスリンの利きを悪くさせる物質である。インスリンは、膵(すい)臓から放出され、食

表1 メタボリックシンドローム診断基準

日本内科学会など8学会が共同で策定した診断基準である。腹囲が必須項目で、脂質・血圧・血糖のうち二つ以上が基準値を外れている場合にメタボリックシンドロームと診断される。太っていることが悪いのではなく、内臓脂肪の過剰蓄積に伴い、脂質・血圧・血糖の異常が重複して発症することが、結果として動脈硬化を促進することが問題なのである。

危険因子	
内臓肥満(へそ周囲長測定)	
男 性	85 cm
女 性	90 cm
中性脂肪	150 mg/dl
HDLコレステロール	< 40 mg/dl
血 圧	130/85 mmHg
空腹時血糖	110 mg/dl

注:略語説明 HDL(High-Density Lipoprotein)

事から消化吸収された血糖を肝臓や筋肉に取り込ませる。TNF- がインスリンの働きを邪魔すると、いつまでも血糖値は高いままになり、さらに膵臓はインスリンを放出し続けることになる。膵臓がいつまでもインスリンを出し続けられればよいが、残念ながら欧米人と比べ、日本人が生涯に分泌できるインスリンの量は半分以下であるとされ、また、インスリン分泌能は遺伝的に規定されている(人によって決まった量しか分泌できない)。おなかがポッコリとした状態が長期間続くと、インスリンが利かない状態で、遺伝的に量が決まっているインスリンを無為に分泌し続け、最終的には一生分のインスリンが予定より早くに枯渇してしまう。例えば、アクセル全開で、エンジンの空ぶかし状態が続く、ついにはエンジンが焼け尽きてしまった状態であり、そのとき膵臓からはインスリンがまったく放出されなくなる。この状態が、2型糖尿病である(日本人の糖尿病のほとんどは2型糖尿病)。糖尿病は、喫煙や高血圧、脂質異常症と並んで動脈硬化を促進する危険因子である。

血管を実年齢より早くに老化させる原因は、ポッコリとしたおなか(内臓脂肪の過剰蓄積)にある。結局、内臓脂肪をまるまると太らせると、血圧が上がったり、中性脂肪が増えたり、血糖が上がったりと、よいことは何もなし(図1参照)。

ここでは、特定健診・特定保健指導の概要と、生活習慣を改善することを目的に開発された減量プログラム「はらすまダイエット」、および効率的かつ効果的に実施するための遠隔指導支援システムについて述べる。

2. 特定健診・特定保健指導について

人は血管とともに老いると言われるが、人の寿命、特に健康寿命と血管年齢は表裏一体と言ってもよい。健康寿命とは病気や痴呆、衰弱などで要介護状態となるまでの年齢のことである。いわゆる寿命と健康寿命が、まったく同じであることが理想的な生き方であるが、これがなかなか難しい。できるだけ寝たきりにならないように、健康寿命を延ばすこと、すなわち血管年齢を実年齢に保つことが大切になる。

さて、2008年4月から、メタボ健診とも言うべき、特定健診・特定保健指導が始まる。厚生労働省は、糖尿病など生活習慣病の原因となるメタボに重点を置く新しい健康診断の方法を策定した。目的は、実年齢と比べて血管が老けてしまうメタボの進行を止めるためである。腹囲(へそ回り)測定や「悪玉」とされるLDL(Low-Density Lipoprotein)コレステロールなど、今までの健康診断になかった検査項目に加え、血圧や空腹時血糖、HbA1c(ヘモグロビンエーワンシー)、中性脂肪、「善玉」とされるHDL(High-Density Lipoprotein)コレステロールを調べる健康診断を年1回、40~74歳までの国民全員が受診することになった。ただ検査をするだけではなく、検査の結果で動脈硬化の危険度別に3段階に区分し、ひとりひとりに動脈硬化の危険度を知らせて、危険度が高いと判定された人は、生活習慣の見直しについて専門家による「積極的支援」プログラムを受けることになる。

危険度を測る第一の検査は腹囲で、男性85 cm以上、女性90 cm以上の場合、血糖、脂質、血圧の基準値異常と喫煙歴の四つのうち、二つ以上が当てはまれば、この「積極的支援」の対象となる。

3. 日立グループのメタボソリューション「はらすまダイエット」

厚生労働省の発表によると、2008年度のスタート時点で、特定健診の対象者数は40~74歳の人口約5,744万6,000人(新将来推計人口)、受診者数は60%の受診予測で約3,446万8,000人、保健指導の利用者(実施率)は対象者約1,182万2,000人の20%との仮定で約236万4,000人である。

特定健診・特定保健指導では、まず腹囲や血圧、血液検査を受診し、メタボの危険性が高いかどうかを判定する。危険性の高い人には、日ごろの生活を見直す契機として詳しくメタボの病態について説明する。自覚症状のないメタボ(血管が実年齢より早くに硬く・厚く・狭くなる)の状態を検査で調べて、早いうちに危険の芽を摘み取るのである。

では、メタボと診断された人は具体的にどうするであろうか。食べたいものを制限する、野菜ばかりをたくさん食べる、とりあえず運動を始めるなどが一般的であると考えられるが、「わかっているのにやめられない。」「クタクタなのに筋肉トレーニングなんて、など、三日坊主に終わることが多いのではないだろうか。

そこで、できるもの、やって心地のよいものを自身で探してみてもどうかと提案する。

日立グループでは、メタボ撃退のために「はらすまダイエット」という内臓脂肪減量プログラムを展開しようとしている。原則は、「無理なことはやらない。がんばらない、けれども簡単にはあきらめない。」ということである(表2参照)。

ちなみに「はらすま」とは、Hitachi Associates Life Style

表2 PDCAサイクルで考える「はらすまダイエット」

「はらすまダイエット」は、1日50～100gという減量を90日間続けて、体重の5%減量をめざす。働く人になじみの深いPDCAサイクルを用いてみるとその仕組みがわかりやすい。1日300kcalというわずかな努力であるが、続けることで必ず目標に到達できることが理解できる。何より無理をしないことが、安全で確実な方法であると言える。

PLAN:計画	<p>体重の5%減量を目標 1日50～100g減量 (50gの脂肪は、350kcalの算段でなんとか消滅できる理屈)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●10日おき目標 500～1,000g減量 ●90日後の目標 4.5～9kg減量
DO:実行	<p>100kcal単位生活習慣カードを使って、できそうな行動を選択する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●通勤時の徒歩を現在より30分増やす(100kcal) ●ごはんのおかわりをやめる、アルコールをやめるなど200kcalは食事から。 (よく噛んで、いつもより長い食事時間を意識する。)
CHECK:検証	<p>原則1日2回50～100g表示の体脂肪計で体重測定・記録 10日ごとに朝測定した体重などをメールなどで担当まで報告</p>
ASSESSMENT:改善	<p>10日おきに短期目標チェック 次の短期目標に進むか、現在の目標達成まであと10日ががんばるか。 ●またはPLAN・DOを見直して再挑戦するかを相談</p>

Modification & Actionを略したもの「HALSMA」である。日立(Hitachi)の仲間(Associates)が集まって、内臓脂肪を撃退するために、これまでの習慣(Life Style)を見直し(Modification)、実際に行動(Action)を起こそうというものである。

また、メタボの人の腹をスマートにすることが目標であるので、「はらすま」とも呼んでいるが、スマート(SMART)は細いという意味ではなく、本来は賢いという意味である。「はらすまダイエット」をひと言で説明すると、「できるだけ『具体的』(Specific)な『数字』(Measurable)にして、『行動』(Action-oriented)に向かえるように、目標は『現実的』(Realistic)であり、『時間』(Time-bound)を区切る」と賢く減量できるということである。

忙しく働く人にとっての減量作戦は、最小限の工夫で最大効果を上げたいところだが、実際には解決策に画一的なものなど存在しない。個人でいちばんフィットする作戦を編み出すほかはない。メタボと診断されたからといって、歯をくいしばって1か月で5kg減量してはいけぬ。日常のわずかな工夫が、体重の減量に反映することを、90日という余裕の期間で、ユーザー自身に体験してほしい。安全で確実、効果の高い、無理のない、賢い内臓脂肪撃退作戦を練っていただきたいのである。

「はらすまダイエット」のポイントは、(1)減量目標は現在の体重の5%、(2)3か月(90日間)かけて減量、(3)1日の減量目標は50～100g、(4)100g体重計で朝晩2回体重をチェック、(5)必ず紙に記録しておく、(6)体重が増えたときは言い訳を記入、(7)がんばらない、無理なことはやらない、(8)目標達

成時には自分へのごほうびを決めておくことである。

例えば、現在体重80kgの人の場合、5%の4kgを90日かけて、ゆっくりと減量していく。4,000g(4kg)÷90日=44g、1日44gの減量でよいのである。しかし、脂肪44gを減らすには、300kcalの運動を行うか、300kcalの食事の量を減らす必要がある。300kcal消費するのに、散歩だと1時間半かかる。忙しい人にはとても勧められない。そこで100kcalと小分けにして考えてみる。100kcalだと30分の散歩となり、現実的な目標になった。ちなみに階段15分昇降で100kcalである。食事や間食では、ふつうの茶碗で $\frac{2}{3}$ のごはんが100kcal、缶コーヒー2本で100kcalである。無理のない範囲で、歩いたり、間食を減らしたりして、日々の体重をグラフに記録すると、わずかずつではあっても右肩下がりになる。これを日々確認することで減量のモチベーションが維持される。

4. 「はらすまダイエット」介入研究

4.1 目的

総合健康診断においてメタボの診断確定した30～40歳の男性が、体重減量プログラム「はらすまダイエット」に参加することで、メタボ解除となるかどうかを確かめることを目的とした。

4.2 対象

2006年4月3日から4月28日に、日立健康管理センタ総合健康診断を受診した男性1,264名のうち30～40歳の762名を対象とした。

4.3 方法

わが国のメタボ診断基準により、30～40歳のメタボ診断確定者104名に対し、内臓脂肪減量の重要性および体重減量プログラムの内容を説明した。同意の得られた53名は保健師とともに、各人が実施可能なプログラムの選択を行い、90日間の減量プログラムに取り組んだ。

評価項目は、介入前と90日後の身体計測・血圧・血液検査(一般生化学およびアディポネクチン・small dense LDL・アポA1・アポB)・空腹時インスリン・内臓脂肪CT(Computed Tomography)検査・血圧脈波速度である。

4.4 結果

90日後に、メタボ解除を確認する検査を終了した51名の結果は、メタボ解除32名(62.7%)、解除あと一歩11名(21.6%)、解除失敗8名(15.7%)であった。

30～40歳の忙しい人々を対象にした減量プログラムのため、その実行性に当初は懐疑的であり、6割超のメタボ解除は予想外であった。メタボ解除32名は、内臓脂肪面積が

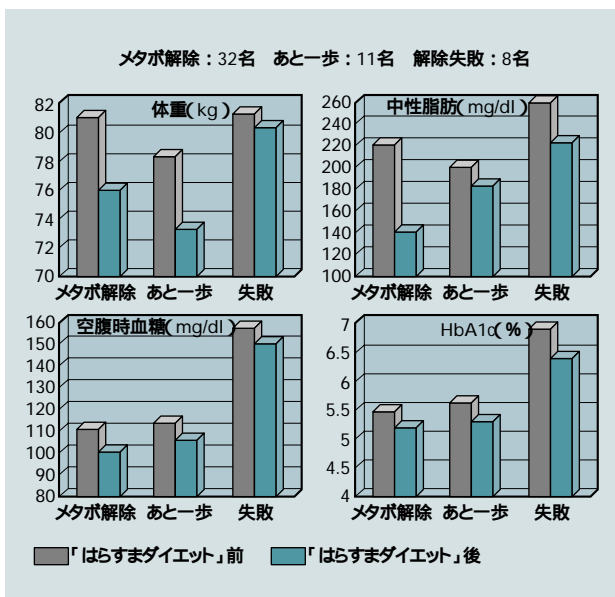


図2 「はらすまダイエット」前後の変化

メタボ解除者は、体重が平均で5 kg減量し、中性脂肪や空腹時血糖、HbA1cなど血液データが著明に改善した。あと一歩という者は、体重は平均で5 kg減量したが、中性脂肪の改善が少ないためにメタボ解除に至らなかった。

表3 メタボ解除者32名の検査データ 平均 推移

内臓脂肪面積が、約150 cm²から120 cm²と減少し、すべての検査データが有意に改善している。わずか5%減のダイエットであっても、内臓脂肪が減少し、メタボ解除に至ることがわかった。

項目(平均)	「はらすまダイエット」前	「はらすまダイエット」90日後
体重	81.0 kg	75.9 kg
内臓脂肪面積	147.4 cm ²	119.5 cm ²
血圧	129/83	126/80
中性脂肪	219 mg/dl	140 mg/dl
空腹時血糖	110.6 mg/dl	99.2 mg/dl
空腹時インスリン	8.9 μU/ml	5.8 μU/ml
HbA1c	5.5%	5.2%

有意に減少しており、内臓脂肪減量の結果、血圧・中性脂肪・空腹時血糖・空腹時インスリン・HbA1cはすべて改善した(図2,表3参照)。

90日後のアンケートで、どうして継続できたかの問いに、「日々の体重の変化を見るのが楽しかった。」、「目標が明確だった。」、「日々の測定で目に見える効果が実感でき、明日もがんばろうと思った。」、「メニューに負担を感じなかったから。」、「ダメと言われるものがあまりないため。」など、否定的な意見は見られなかった。

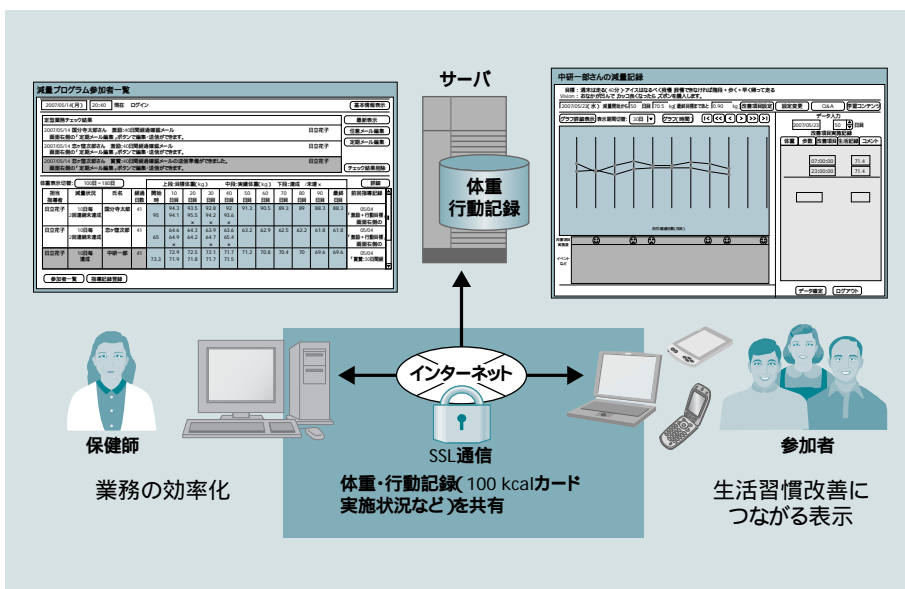
5. 「はらすまダイエット」インターネット版開発

5.1 背景

前述のように、特定健診・特定保健指導の対象者はきわめて多い。例えば、日立健康保険組合の場合、加入事業所は全国295社、被保険者数約22万人、被扶養者数約25万人の合計47万人に達し、その特定健診・特定保健指導対象者は、約20万人で、しかも全国市町村の77%の地区に居住している。特定保健指導では、医師・保健師・管理栄養士によるサポートが実施されるが、大人数に対し、しかも広域にサービスを提供しなければならない。

5.2 「はらすまダイエット」の遠隔指導支援システム

より広く多くの人にサービスを提供するために、ウェブによる「はらすまダイエット」の遠隔指導支援システムを開発した(図3参照)。インターネット上にサーバを設置し、セキュアなSSL(Secure Socket Layer)通信を活用しながら参加者と指導者との間で体重と行動記録を共有できるようにした。参加者は、日々の体重や行動の記録をパソコンや携帯電話(図4参照)



注:略語説明 SSL(Secure Socket Layer)

図3 「はらすまダイエット」遠隔指導支援システム

ウェブによる「はらすまダイエット」の遠隔指導支援システムを開発している。



図4 参加者向けインターフェース:携帯電話の画面例

携帯電話から、体重・行動記録・歩数をサーバに入力することができる。携帯電話画面でも自分の体重減量記録をいつでも見ることができる。

経由でサーバに登録していく。指導者は、サーバの記録を参照しながら、参加者に電子メールを用いて個別に支援する。

5.3 参加者向けインターフェースの充実

ユーザーインターフェースは、簡便に体重・行動記録が登録できること、生活習慣改善につながるよう行動の記録がわかりやすく把握できる機能を充実させることに配慮した。このため、1日のカロリーを自動計算させ、画面で対話的に100 kcalカードを選択できるようにした(図5参照)。

また、参加者の減量記録画面では、100 kcalカードの実施状況に応じて、「ニコニコ」または「ガッカリ」の表情をアイコンにした。体重の増減に影響のある飲み会・間食・出張・改善項目以外のスポーツ・深夜の食事・体調不良などをイベントとして登録し、体重の変動として連携して行動記録が目で見えやすいようにしている。どうすれば減量し、どのようなイベントでリバウンドするかが手に取るようにわかるようになっている(図6参照)。

5.4 業務支援機能

大人数に対して「はらすまダイエット」を実施する場合、指導者のリソースの制約により、参加者全員の個別指導が難しいこと、指導者1人当たりの業務量が増大することが課題になると予測される。これらを解決すべく、指導対象者抽出技術と定型業務管理技術を新たに開発した。

指導対象者抽出技術は、体重とダイエット実施状況に基づき、減量が順調な人と、そうでない人を順位づけして、努力

の割に減量がうまくいっていない支援の必要性の高い人を重点的にピックアップする。定型業務管理技術は、あらかじめ設定したタイミング、条件、処理を登録し、減量経過に応じて個別指導の要否判定や電子メール文面案の作成などを自動的に処理する。

指導者による参加者への電子メール作成・送信手順の一例を図7に示す。指導者は、まず、減量プログラム参加者一覧画面でその日にやるべき業務を確認する(同図(1)参照)。

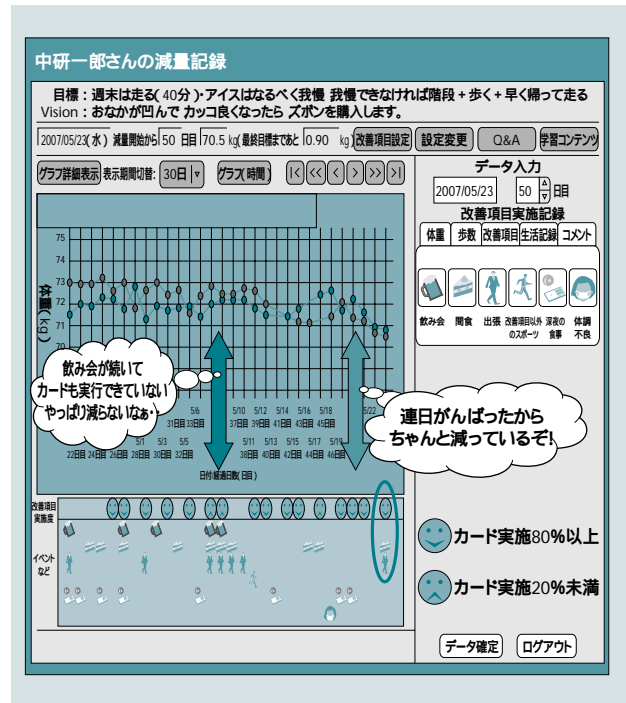


図6 参加者の減量記録画面例
減量したときやリバウンドしたときの状況が、画面を通して手に取るようにわかる。

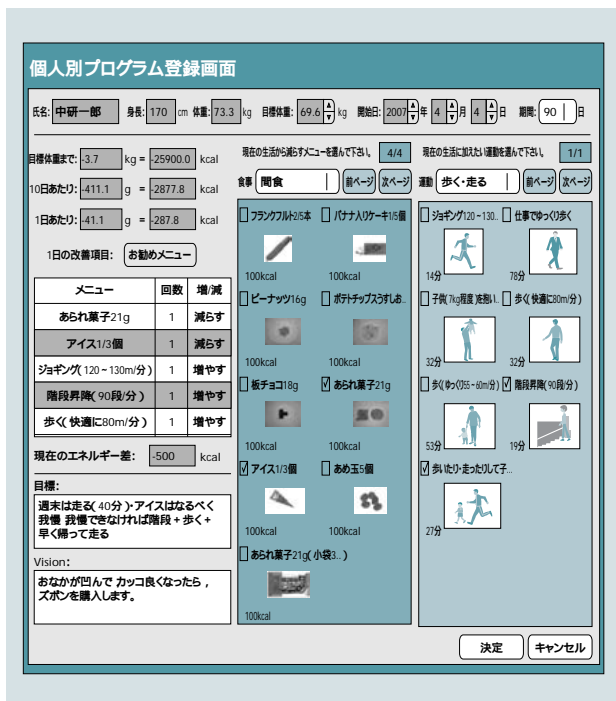


図5 「はらすまダイエット」個人別登録画面例
簡単に体重・行動記録が登録できるユーザーインターフェースに配慮している。

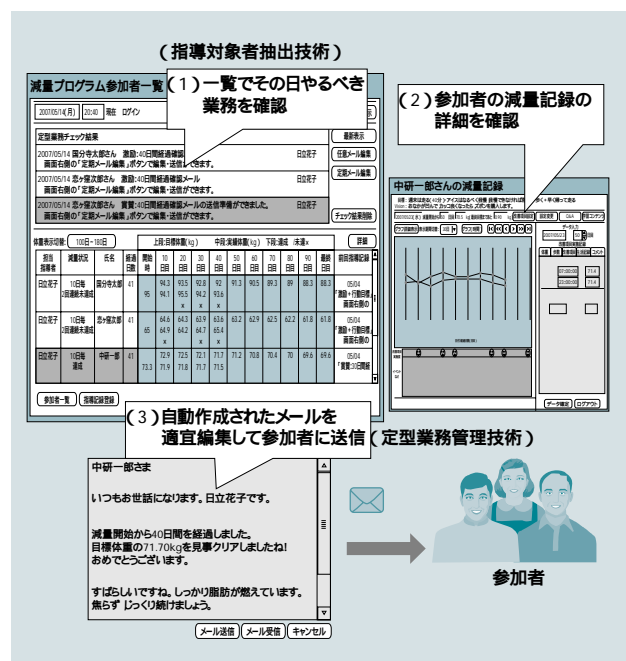


図7 指導者の指導業務の例
指導者による参加者への電子メール作成・送信手順の例を示す。

この一覧画面は、減量がうまくいっていない人が上位にリストアップされ、重点的に減量記録や行動の記録の詳細を確認することができる(同図(2)参照)。そして、定型業務管理技術を用いて自動作成されたメール文面を、記録の確認結果に基づき適宜編集し、参加者に電子メールを返信する(同図(3)参照)。このような業務の自動化を図ることにより、限られた指導者でも、より多くの参加者に「はらすまダイエット」の指導ができるようになる。

6. おわりに

ここでは、特定健診・特定保健指導の概要と、生活習慣を改善することを目的に開発された減量プログラム「はらすまダイエット」、および効率的かつ効果的に実施するための遠隔指導支援システムについて述べた。

太っていること自体が悪いのではない。実際に「ちよい太」がいちばん長生きであることはよく知られる。簡単な目安は20歳の体重の10 kg増までと言われている。血圧や血液検査で異常のない健康的でかつぶくのいい人に対して、安易にメタボリックシンドロームの疑いをかけることは厳に慎まなければならない。

ただ、残念なことに多くのメタボリックシンドロームの人たちは限度を超えて内臓脂肪が蓄積し過ぎている。そして実際に体が悲鳴を上げて警告を発している。それは、過去10年の体重、血圧、血糖、中性脂肪、尿酸、LDLコレステロールの変

動を見ていけばすぐにわかる。メタボリックシンドロームと診断された人は、現在の体重の5%を減量目標にして、3か月かけてじっくりと減らすのがよい。内臓脂肪から減っていくので、必ず血圧や血糖、中性脂肪は改善する。

先進国では、肥満は疫病(しっぺい)に例えられるほど、その抑止の困難さが伝えられるが、今回のわが国での特定健診・特定保健指導がどのような展開となるか、大きな社会実験と言える。将来、日本でメタボリックシンドロームを抑止できたとしたら世界から尊敬される国になるであろう。

ヘルスケアの本質は、セルフケア、セルフコントロール、セルフコーチングであり、「心と体」をコントロールするために、客観的な目で励ますコーチを自分の中に据えることにある。客観的に見るためには、どうしても記録が必要となる。記録をすること、しかもそれを続けることがヘルスケアには欠かせない。「はらすまダイエット」で体験した90日間の記録は自身の大切な宝の情報になるであろう。

最後に、メタボリックシンドロームに向き合い、対処する「はらすまダイエット」の極意は、「無理なことはやらない。がんばらない、けれども簡単にはあきらめない。」ということである。

なお、「はらすまダイエット」は、学校法人産業医科大学公衆衛生学教室、株式会社損保ジャパン総合研究所との共同研究に基づき開発された。共同研究関係各位に、この場を借りて厚く御礼申し上げる次第である。

執筆者紹介



中川 徹
1996年日立製作所入社、日立健康管理センタ 放射線診断科 所属
現在、特定保健指導・がん検診に従事
医学博士
産業医科大学公衆衛生学教室非常勤講師
日本医学放射線学会会員



大崎 高伸
1990年日立製作所入社、中央研究所 情報システム研究センタ 知能システム研究部 所属
現在、医療・健康情報システムの研究開発に従事
電子情報通信学会会員、日本生体医工学会会員
日本人間ドック学会会員、日本総合健診医学会会員



高田 英克
2000年日立製作所入社、中央研究所 情報システム研究センタ 知能システム研究部 所属
現在、医療・健康情報システムの研究開発に従事
電子情報通信学会会員、日本人間ドック学会会員



伴 秀行
1987年日立製作所入社、中央研究所 情報システム研究センタ 知能システム研究部 所属
現在、医療・健康情報システムの研究開発に従事
IEEE会員、電子情報通信学会会員
日本医療情報学会会員