

## 【資料】

# 行動科学的手法を用いた減量プログラム(佐久肥満克服プログラム) : 日本運動疫学会プロジェクト研究“介入研究によるエビデンス提供”

中出麻紀子<sup>1)</sup> 村上 晴香<sup>2)</sup> 宮地 元彦<sup>2)</sup> 饗場 直美<sup>3)</sup>  
森田 明美<sup>4)</sup> 霜田 哲夫<sup>5)</sup> 渡邊 昌<sup>6)</sup>

- 1) 東海学院大学健康福祉学部  
2) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所健康増進研究部  
3) 神奈川工科大学応用バイオ科学部 4) 甲子園大学栄養学部  
5) 佐久総合病院人間ドック科 6) 公益社団法人生命科学振興会

【要約】我々は、肥満者に対する行動科学的手法を用いた減量プログラム(佐久肥満克服プログラム)を開発し、無作為化比較対照試験および1年間の追跡により、その有効性を明らかにしてきた。本資料論文では、日本運動疫学会プロジェクト研究「介入研究によるエビデンスの『つくる・伝える・使う』の促進に向けた基盤整備」の一環として、減量プログラムのエビデンスを提供し、プログラムの一般化可能性についてRE-AIMの観点から検討を行った。本減量プログラムは、食事や身体活動の改善に関する目標を対象者自身が考え、日常生活において実践できるよう、医師、管理栄養士、健康運動指導士が連携し支援を行うものであった。対象は、人間ドック受診者における肥満者であり、プログラムの到達度は24.1%であった。介入群の対象者では、プログラムにより、体重等の減少やその維持が認められた。本プログラムは特別な施設等を必要とせず比較的容易に実施することが可能であるが、今回総勢19名もの管理栄養士・健康運動指導士が指導に携わり、その多くが研究所のスタッフであったこと、介入に多くの時間を要したことを考えると、通常の保健指導の現場へそのまま適用するのは困難であると考えられる。したがって、今後、今回得られた成果から介入手法の中で効果的であったものを明確にし、それを現場の予算に応じて活用していくことが重要だと考えられる。

**Key words** : 肥満者, 減量, 行動科学的手法, 無作為化比較対照試験

## 1. 国内外での研究の動向

肥満は高血圧、脂質異常症、高尿酸血症、糖尿病等、さまざまな生活習慣病発症と関連することが知られている<sup>1)</sup>。World Health Organization (WHO)によると、世界の20歳以上の成人のうち、34%の男性および35%の女性が過体重者、そのうち2億人にあたる10%の男性および3億人にあたる14%の女性が肥満者に該当すると報告されている<sup>2)</sup>。2014(平成26)年の国民健康・栄養調査結果によると、我が国における肥満者(BMI $\geq$ 25kg/m<sup>2</sup>)の割合は男性28.7%、女性21.3%であり、ここ10年間横ばいの傾向が続いている<sup>3)</sup>。日本人はBMI

が30 kg/m<sup>2</sup>未満の場合でも循環器疾患のリスクが高くなることが報告されており<sup>4,5)</sup>、過体重のうちから減量に取り組む必要がある。

減量に関しては従来から多くのプログラムが実施され、短期的な効果は確立されつつある<sup>6)</sup>。行動科学的手法は減量において利用される手法の1つであり<sup>7)</sup>、欧米諸国のみならず我が国においても減量プログラムに取り入れられてきている<sup>8-16)</sup>。しかし、減量プログラム実施後に追跡をした研究では、時間とともに対象者がリバウンドすることが報告されており<sup>11)</sup>、減量後の体重を長期的に維持できる減量プログラムの開発が求められている。

## 2. 背景と目的

連絡先：中出麻紀子，東海学院大学健康福祉学部，  
〒504-8511 岐阜県各務原市那加桐野町 5-68，  
nakade\_m@tokaigakuin-u.ac.jp

投稿日：2016年12月6日，受理日：2017年2月16日

独立行政法人国立健康・栄養研究所(現国立研究  
開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・

栄養研究所)では、2006(平成18)年に、行動科学的手法を用いた減量プログラム(佐久肥満克服プログラム)を開発し、その効果検証を無作為化比較対照試験により行った<sup>17)</sup>(臨床試験登録ID: UMIN000016892)。なお、原典の報告内容はCONSORTに準拠していない。評価は、プログラム実施後の追跡を含め行った。本資料論文では、佐久肥満克服プログラムおよびその介入効果について概説するとともに、RE-AIM<sup>18)</sup>の観点から、介入手法の一般化可能性について論じることを目的とする。

### 3. 方法

#### 3-1. 対象者の募集方法と適格条件

佐久肥満克服プログラムの対象者の募集は、2006(平成18)年に長野県にある佐久総合病院にて行った。佐久総合病院にて2000年以降に人間ドックを受診し、直近のBMIが全体の上位5%( $BMI \geq 28.4 \text{ kg/m}^2$ )に該当する40~64歳の男女976名にダイレクトメールを郵送した。後述のサンプルサイズの計算の結果、介入群・対照群合わせて220~240名の範囲で参加者を集めることを目標とし、265名が集まった時点で募集を打ち切った。265名全員が佐久肥満克服プログラムに参加することに同意した。プログラム参加者の費用負担はなかった。

対象者の除外基準は、プログラム完遂が困難と考えられる精神的、身体的状態にある者(重度の肝障害、腎障害をもつ者、循環器疾患の既往がある者等)、肥満治療中の者、食事や体重に影響を与える治療(服薬等)を受けている者とした。最終的に235名が適格条件を満たし、介入群(119名:男性59名、女性60名)、またはウエイティングリストの対照群(116名:男性57名、女性59名)のいずれかに無作為に割り付けられた。

#### 3-2. 評価項目

評価は佐久総合病院にて、ベースライン時(介入前)と1年後(介入終了時)に実施した。介入群のみ、2年後にも同様の評価を実施した。

評価項目として、身長、体重(Inner Scan BC-200, タニタ)、体脂肪率(Inner Scan BC-200, タニタ)、腹囲を測定した。また、腹部CT画像および解析ソフト(FatScan, N2システム)を用いて腹部内臓脂肪面積を算出した。

歩数は1次元の加速度計(Lifecorder EX, スズケン)を用いて測定を行った。各対象者には2週間の間、起床時から就寝時まで毎日加速度計をベルトに装着してもらい、解析には2週間の歩数の平均値を用いた。

食品群別摂取量と栄養素等摂取量に関する評価は、妥当性の確認された自記式食事歴法質問票(DHQ)<sup>19-21)</sup>を用いて行った。また、食習慣の評価には食行動質問票<sup>22)</sup>を用いた。更に、介入群のみ、食生活改善に関する行動変容ステージについて尋ねる調査票に回答した。行動変容ステージに関する質問は、Prochaskaらが提唱した5つの行動変容ステージ<sup>23,24)</sup>をもとに作成した。

#### 3-3. サンプルサイズの設定根拠

本減量プログラムでは、1か月当たり1~2kgの減量を目標とした<sup>25)</sup>。介入群では年10kgの減量、一方、対照群においても体重の減少が起こると想定し、介入前後の体重減少量の両群の差が5kg程度と効果量を見積もった。第1種の過誤=0.05、検出力=0.80とした場合、各群100名が必要であり、更に、脱落者が10~20名生じ得る可能性を考慮し、最終的に220名から240名の範囲でサンプルサイズを設定した。

#### 3-4. 実施場所と介入頻度

1年間の減量プログラムは佐久総合病院にて2006年7月から実施した。介入群には、対面の個人指導および運動に関する集団指導をプログラム開始時、1か月後、3か月後、6か月後、9か月後の計5回行った。2か月後、4か月後、5か月後、7か月後、8か月後、10か月後、11か月後には、非対面の個人指導を計7回行った。対照群には1年間、特に指導を行わなかった。介入群には減量プログラム終了後に1年間の追跡を実施したが、追跡期間中は特に指導を行わなかった。

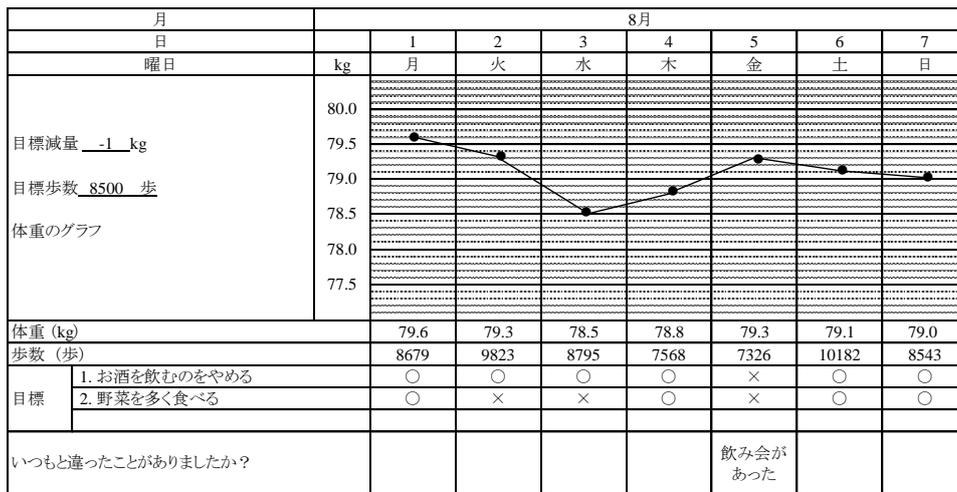
#### 3-5. 介入手法の詳細

運動に関する集団指導(1回当たり10分程度)では、健康運動指導士が加速度計の使い方や見方、日常生活での歩き方、各種運動の方法について、実践を交えて指導した。個人指導(1回当たり30分程度)では、初回にはDHQから計算した栄養素等摂取量について説明を行い、その後、改善が必要だと考えられる食事や生活習慣等について、管理栄養士および健康運動指導士等の専門家のサポ

ートのもとで、行動変容ステージに合った1か月間の改善目標を対象者自身に決めてもらった。加えて、対象者には体重、歩数、目標の実行状況等に関するセルフモニタリングシートを渡し、次の介入時(1か月後)まで自宅で毎日記入してもらった(図1)。1か月後、3か月後、6か月後、9か月後の対面指導の際には、初回と同じ内容(DHQによる評価を除く)を実施し、前月の目標の実行状

況や体重の推移等を踏まえたうえで、食事・食習慣に関する目標と、運動に関する目標をそれぞれ最低1つずつ設定してもらった。

非対面の個人指導では、対象者は記入済みのセルフモニタリングシートおよび次月の改善目標を自分で設定したうえで、独立行政法人国立健康・栄養研究所に郵送した。研究所の管理栄養士および健康運動指導士がセルフモニタリングシートと目



○:目標が達成できた。×:目標が達成できなかった。

図1 セルフモニタリングシートの例

**調理法でこんなにカロリーが違います**

なす 天ぷら 234kcal	揚げ 155kcal	フライ 185kcal	照り焼き 1切れ 80g	さけ 1切れ 80g
なべしぎ 120kcal	炒め煮 97kcal	煮物 41kcal	ムニエル 226kcal	
おひたし、焼き物 26kcal				

**満腹感を増やすポイント**

- ★野菜でボリューム感をだす。
- ★歯ごたえのある食材を使う。
- ★食材は大きめに切って使う。
- ★肉じゃが、野菜の煮物など

**★運動のすすめ 10か条★**

- 朝起きて着替えたら、すぐに**ライフコーダー**(歩数計)を腰の右前につけましょう。
- 無理な運動**はケガのもと! 少しずつ運動量を増やしましょう。最も行ないやすい運動として**ウォーキング**(散歩)をお勧めしますが、膝や腰の痛い人には**水中ウォーキング**などをお勧めします。
- また、けがの予防のため、運動前に、**準備運動**として軽い体操やストレッチをしましょう。
- 1日30分以上**の運動をしましょう。運動は、1日のうち、午前・午後の2回に分けてもかまいません。歩数は**1日1万歩**、エネルギー消費量が**300~400kcal**となるよう心がけましょう。
- 運動の頻度は毎日が理想的です。
- 「**ややきつい**」と感じるくらいの強さで運動しましょう。運動時の心拍数としては30歳~49歳の方は1分間に110拍、50歳以上の方は100拍を目安としましょう。
- 運動に適した服装と、クッション性が良く通気性の良い歩行用の**スポーツシューズ**を着用しましょう。
- 運動の時間帯としては、自分の都合のつく時間帯でもかまいません。ただし、起床直後や深夜は避けましょう。
- ライフコーダーでは測定できない運動(自転車運動、水泳などは、必ず運動内容と時間をこの「**手帳**」に記録しましょう。
- 天候の悪い日は**室内での運動**を心がけましょう。階段の昇降は大変効果があります。

図2 情報提供の資料の一例

表1 ベースライン, 1年後, 2年後における身体計測値

	介入群 (n=58)				対照群 (n=55)				群×時点
	ベースライン	1年後	2年後 <sup>#</sup>	p値 <sup>‡</sup>	p値 <sup>§</sup>	ベースライン	1年後	p値 <sup>‡</sup>	
男性									
体重 (kg)	84.1 ± 8.4	79.1 ± 8.7	80.5 ± 8.8	<0.01	<0.01	87.0 ± 11.7	87.2 ± 12.6	0.77	<0.01
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	29.8 ± 2.3	28.1 ± 2.5	28.5 ± 2.6	<0.01	<0.01	30.5 ± 3.7	30.5 ± 4.1	0.78	<0.01
体脂肪率 (%)	28.4 ± 3.6	26.7 ± 4.5	26.7 ± 4.5	<0.01	<0.01	29.3 ± 4.8	29.7 ± 5.3	0.44	<0.01
腹囲 (cm)	100.0 ± 6.4	95.9 ± 7.5	96.7 ± 7.3	<0.01	<0.01	102.0 ± 8.8	102.7 ± 9.0	0.75	<0.01
腹部内臓脂肪面積 (cm <sup>2</sup> )	149.8 ± 47.6	124.8 ± 46.7	132.8 ± 46.2	<0.01	<0.01	162.1 ± 47.9	157.1 ± 46.6	0.26	<0.01
女性									
体重 (kg)	74.4 ± 8.5	70.4 ± 9.2	71.9 ± 9.2	<0.01	<0.01	75.0 ± 10.2	74.9 ± 10.8	0.61	<0.01
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	30.9 ± 3.0	29.2 ± 3.4	29.9 ± 3.3	<0.01	<0.01	31.1 ± 3.1	30.9 ± 3.2	0.41	<0.01
体脂肪率 (%)	39.5 ± 5.4	37.5 ± 5.9	38.7 ± 5.9	<0.01	0.10	41.7 ± 5.4	41.6 ± 5.8	0.82	<0.01
腹囲 (cm)	103.4 ± 7.9	99.2 ± 9.4	100.7 ± 9.2	<0.01	<0.01	103.6 ± 8.9	104.0 ± 8.9	0.36	<0.01
腹部内臓脂肪面積 (cm <sup>2</sup> )	127.8 ± 46.5	102.7 ± 37.4	104.1 ± 38.4	<0.01	<0.01	132.7 ± 47.9	127.7 ± 46.1	0.77	<0.01

表中の値は, 平均値±標準偏差

(Nakadeら<sup>17)</sup>より引用 (一部改変))<sup>‡</sup>ベースラインと1年後の値に関して, 対応のあるt検定を実施<sup>§</sup>ベースラインと2年後の値に関して, 対応のあるt検定を実施<sup>¶</sup>混合モデルによる解析を実施 (年齢で調整)<sup>#</sup>男性 n=56, 女性 n=52

標をチェックし, コメントとともに各対象者に返送した。

その他, 食事や運動に関する情報が掲載された独自の資料を作成し, 情報提供として介入群に渡した(図2)。資料は食事編と運動編に分かれ, 食事編では調理法によるエネルギー量の違い, 満腹感を増やすための調理のポイント, カリウムや食物繊維を多く含む食品, 主食・主菜・副菜のバランス等について, 運動編では運動のすすめ10か条, 正しい歩き方・走り方, 身体活動の種類とエネルギー消費量, 生活活動で脂肪燃焼, 加速度計の使い方, 筋トレの方法等について記載されていた。

指導は独立行政法人国立健康・栄養研究所および佐久総合病院の管理栄養士・健康運動指導士が行ったが, 指導にかかわる専門家には事前にトレーニングを実施し, 対象者が選択した目標をできる限り尊重すること, ただしその際には対象者の行動変容ステージを考慮し, ステージに合った目標とすること, 初回は必ず達成可能な目標を設定すること, 対象者を常に褒め, モチベーションを高めること等, 介入の標準化を図った。

#### 4. 結果の概要

研究の主な結果を以下に示す(結果の詳細につ

いては原典<sup>17)</sup>を参照のこと)。

##### 4-1. 体組成の変化

プログラム期間中に介入群で4名(男性1名, 女性3名:3.4%), 対照群で5名(男性2名, 女性3名:4.3%)が脱落した。

男性の介入群では1年後の体重変化量が平均-5.0 kg(BMI平均-1.7 kg/m<sup>2</sup>), 女性の介入群では平均-3.9 kg(BMI平均-1.6 kg/m<sup>2</sup>)であった。一方, 男性の対照群では体重変化量が平均0.1 kg(BMI平均-0.04 kg/m<sup>2</sup>), 女性の対照群では平均-0.2 kg(BMI平均-0.1 kg/m<sup>2</sup>)であった。群, 時点, 群×時点を固定効果, 対象者個人を変量効果とした混合モデル(PROC MIXED, SAS)を実施した結果, 体重, BMI, 体脂肪率, 腹囲, 腹部内臓脂肪面積において有意な群×時点の交互作用が認められた(表1)。

追跡終了時(2年後)には, 女性の体脂肪率を除き, 介入群における身体計測値はベースライン時と比べて有意に低い値を維持していた(表1)。

##### 4-2. 栄養素等摂取量, 食品群別摂取量の変化

男性の介入群ではエネルギーおよび三大栄養素摂取量が1年後に有意に減少し(エネルギー:ベースライン時2718 kcal, 1年後2267 kcal, たんぱく質:ベースライン時99.5 g, 1年後79.9 g, 脂質:

ベースライン時 75.7 g, 1年後 66.6 g, 炭水化物: ベースライン時 351 g, 1年後 286 g), エネルギー, たんぱく質, 炭水化物摂取量に関して有意な群×時点の交互作用が認められた(それぞれ  $p=0.02$ ,  $p=0.01$ ,  $p<0.01$ )。また, 男性介入群では穀類, 牛乳・乳製品の摂取量が1年後に有意に減少し(穀類: ベースライン時 609 g, 1年後 502 g, 牛乳・乳製品: ベースライン時 526 g, 1年後 133 g), 緑黄色野菜の摂取量が有意に増加した(ベースライン時 105 g, 1年後 130 g)。それぞれ有意な群×時点の交互作用が認められた(それぞれ  $p<0.01$ ,  $p<0.01$ ,  $p=0.02$ )。

女性では, エネルギーおよび三大栄養素摂取量に関して介入群, 対照群ともに有意な減少がみられたため, 有意な交互作用は認められなかった。また, 介入群では牛乳・乳製品の摂取量が1年後に有意に減少し(ベースライン時 494 g, 1年後 143 g), 有意な群×時点の交互作用が認められた( $p<0.01$ )。

男性の介入群では, 緑黄色野菜を除き, 栄養素摂取量や食品群摂取量の改善を追跡終了時(2年後)も維持していた。女性の介入群においても, 栄養素摂取量, 食品群摂取量の改善を2年後も維持していた。

#### 4-3. 食行動, 歩数の変化

食行動に関しては, 女性の介入群において, 「合計点」と「食生活の規則性」の得点が1年後に有意な改善を示し(合計点: ベースライン時 95.6点, 1年後 89.6点, 食生活の規則性: ベースライン時 16.0点, 1年後 14.3点), 有意な群×時点の交互作用が認められた(それぞれ  $p=0.01$ ,  $p<0.01$ )。1日当たりの歩数は, 1年後に男女ともに介入群において有意に増加し(男性: ベースライン時 7058歩, 1年後 8489歩, 女性: 8122歩, 1年後 9847歩), 有意な群×時点の交互作用が認められた(男性  $p=0.04$ , 女性  $p<0.01$ )。

追跡終了時(2年後)には, 介入群の歩数は男女ともにベースライン時と比較して有意差がみられなくなったが(男性: 7482歩, 女性: 8821歩), ベースライン時より歩数が多い傾向が認められた(対応のある t 検定の結果, 男女ともに  $p=0.08$ )。介入群女性の「合計点」と「食生活の規則性」の得点はベースライン時と比較して有意に低い得点を維持していた(合計点: 90.4点, 食生活の規則性: 14.9点)。

## 5. 介入手法の一般化可能性

RE-AIM<sup>18)</sup>の観点から, 本研究の一般化可能性について述べる(図3も参照のこと)。

本減量プログラムにおける対象者は, 佐久総合病院の人間ドック受診者であり, 直近の BMI が  $28.4 \text{ kg/m}^2$  以上の 40~64 歳の男女であった。ダイレクトメールを郵送した 976 名中, 119 名が介入群として減量プログラムに参加した。また, 本研究の対照群 116 名もウエイティングリストの対照群であり, 1 年間の減量プログラム終了後, 介入群の追跡期間中に, 対照群に減量プログラムを実施した。よって最終的に 976 名中, 235 名(24.1%)が減量プログラムに参加した。この割合はメタボリックシンドローム該当者を対象とした特定保健指導の 2014(平成 26)年度実施率全国平均値 17.8%<sup>26)</sup>と比較して, やや高い値であった。研究に参加しなかった 741 名と研究に参加した 235 名の特徴の違いについては検討していない。佐久肥満克服プログラムの対面指導は土日に実施し, 平日勤務者でも参加できるよう配慮したが, 性別や年齢に偏りが生じた可能性や, プログラムを佐久総合病院で実施したため, 参加者が病院の近隣居住者に偏っていた可能性はある(Reach: 到達度)。

本減量プログラムにおける集団指導や個人指導は, 佐久総合病院内のホール等を利用して実施した。また, 改善目標は, 基本的には対象者の日常生活において実施する目標であったため, 介入には特別な場所や機器も必要なく, 比較的容易に実施することが可能であった(Adoption: 採用度)。

減量プログラムでは, 1日当たりおよそ 60 名の対象者に介入を行い, 介入に携わった管理栄養士, 健康運動指導士はそれぞれ 15 名, 4 名であった。約 120 名の 1 年間の介入に要した時間は, 対面指導 2 日間(1日約 60 名×2 日間)×5 回/年, 非対面指導 7 回/年(セルフモニタリングに対するコメント書き 1 名約 15 分×約 120 名分)であった。介入に携わったスタッフは, 独立行政法人国立健康・栄養研究所および佐久総合病院所属のスタッフが混在していたが, 指導に差が出ないように, 事前に個人指導の方法についてトレーニングを実施し, 指導の標準化を図った。標準化に関する完遂度や, 参加者の目標達成率についての評価は実施していないが, 本プログラムにおける脱落率は介入群で 4 名(3.4%)と少なかったことから, 標準化された

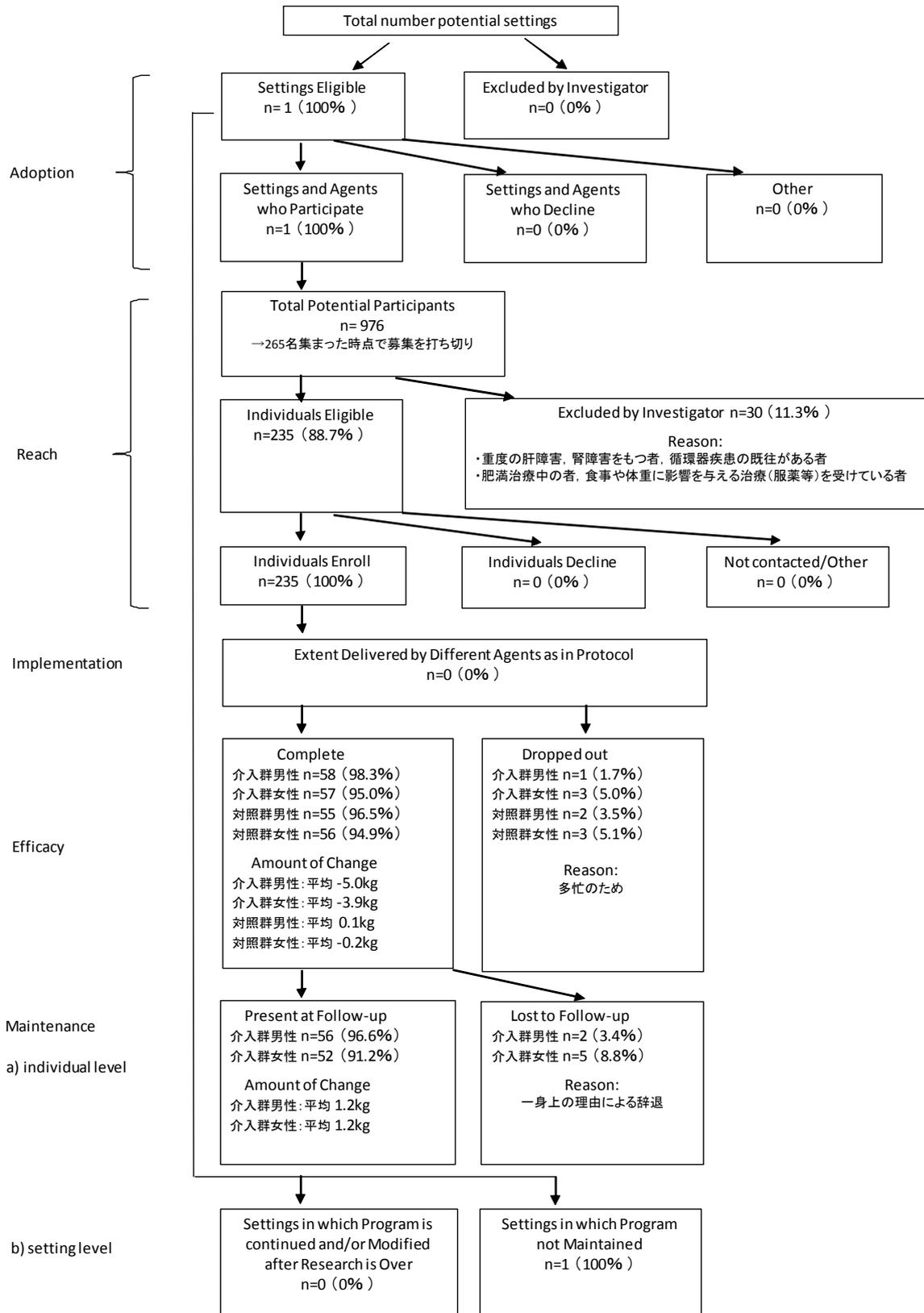


図3 RE-AIM項目に基づくフローチャート

介入内容(参加者の選択した目標を尊重する, 行動変容ステージに合った目標とする, 対象者を常に褒める等)が参加者のモチベーション維持やプログラムからの脱落防止に有用であったと考えられる。

介入期間中に実施されたセルフモニタリングシートに関しては, 多くの参加者が毎日記入しており, 参加者からは, 体重を毎日記録していると徐々に減っていくのが分かり, それが楽しみや, 更なるやる気に繋がるとの声も聞かれた。セルフモニタリングシートの記載事項は体重, 歩数, 目標達成状況のみであり, セルフモニタリングシート記入に関する負担感は比較的少ないと考えられた(Implementation: 実施精度)。

1年間の減量プログラムの効果については前述したとおりであり, 男女の介入群において体重, BMI等の身体計測値の有意な減少や, エネルギー摂取量の減少, 歩数の増加, 女性における食行動の改善が認められた。本プログラムでは1か月当たり1~2kgの減量, 1年間で10kgの減量を目標としたが, 1年後にその目標を達成した人は, 介入群男性8名(13.8%), 介入群女性4名(7.0%)であった(原典には示していない)。その理由の1つとして, 減量の介入途中で体重減少の停滞が生じ, 計算どおりに減量できなかったことが考えられる。先行研究では, 減量すると恒常的な代謝的適応によりエネルギー消費量が減少し, 体重減少が停滞することが報告されている<sup>27)</sup>。今後, 同様の減量プログラムを実施する際には, 体重減少の停滞も考慮し, 減量の目標値をもう少し低い値に設定する必要があると思われる(Effectiveness: 有効性)。

また, 1年間の追跡調査を実施した結果, 介入群の身体計測値は, 女性の体脂肪率を除き, ベースライン時と比較して有意に低い値を維持していた。歩数については2年後にベースライン値と比較して有意差が認められなかったものの, 男女ともに歩数が多い傾向が認められた。このことから, 本減量プログラムの効果は少なくとも1年間持続することが示された。佐久肥満克服プログラムは1回のみの実施であり, その後は実施されていないが, 今後, 更なる長期的な持続効果について検討していく必要がある(Maintenance: 維持度)。

## 6. まとめ

本稿では行動科学的手法を用いた減量プログラ

ムの内容およびその効果について概説した。減量プログラムでは無作為化比較対照試験の研究デザインを採用し, 減量プログラム終了後に長期的な追跡を実施した。その結果, プログラム終了時には有意な体重減少が認められ, 追跡後にも介入効果が持続されていた。本プログラムは特別な施設等を必要とせず比較的容易に実施することが可能であるが, 今回総勢19名もの管理栄養士・健康運動指導士が指導に携わり, その多くが研究所のスタッフであったこと, 介入に多くの時間を要したことを考えると, 通常の保健指導の現場へそのまま適用するのは困難であると考えられる。本プログラムも1回のみの実施であり, その理由として, 費用面での負担が大きかったことが挙げられる。今後, 今回得られた成果から介入手法の中で効果的であったものを明確にし, それを現場の予算に応じて活用していくことが重要だと考えられる。もしくは, 人間ドックの受診データやインフラを利用しつつ, 自治体の事業と共同し, かつ参加者にも一部費用を負担していただくことで本プログラムを継続・普及していくことが可能かもしれない。

なお, 原典はこれまでに1件のシステマティックレビューおよび国内外の5件の論文に引用されており, 新たな研究の質向上に寄与したと考えられる。本プログラムにかかわるその他の論文についても多くの学術雑誌にて公表されているため, 参照されたい。また, 本研究で得られた成果, 特に1年目終了時の成果の一部は, 厚生労働省が実施する特定健診・保健指導の実施マニュアルである「標準的な健診・保健指導プログラム」に反映されており, 本研究から得られた知見は, 人間ドック協会の養成する「人間ドック健診情報管理栄養士」の講習会テキストや資料にも活用されている。

## 付 記

本稿で引用した著者の先行研究は, 厚生労働科学研究費補助金の助成を受けて実施されました。本研究に関する詳細は他の雑誌<sup>17)</sup>に掲載されておりますので, 引用を行う場合には, 原典を確認のうえ, 原典を引用して下さい。

## 文 献

- 1) Formiguera X, Cantón A. Obesity: epidemiology and clinical aspects. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2004; 18: 1125-46.

- 2) World Health Observatory. Global Health Observatory (GHO).  
[http://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/obesity\\_text/en/](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/) (アクセス日: 2016年12月2日)
- 3) 厚生労働省. 平成26年国民健康・栄養調査結果の概要.  
<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzou-shinka/0000117311.pdf> (アクセス日: 2016年12月2日)
- 4) Ishikawa-Takata K, Ohta T, Moritaki K, Gotou T, Inoue S. Obesity, weight change and risks for hypertension, diabetes and hypercholesterolemia in Japanese men. *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56: 601-7.
- 5) 中山敬三, 清原 裕, 加藤 功, 岩本廣光, 上田一雄, 藤島正敏. 一般住民における肥満に伴う合併症と生命予後: 久山町研究. *日本老年医学会雑誌.* 1997; 34: 935-41.
- 6) Jeffery RW, Drenowski A, Epstein LH, et al. Long-term maintenance of weight loss: current status. *Health Psychol.* 2000; 19: 5-16.
- 7) Shaw K, O'Rourke P, Del Mar C, Kenardy J. Psychological interventions for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; 18: CD003818.
- 8) Melin I, Karlström B, Lappalainen R, Berglund L, Mohsen R, Vessby B. A programme of behaviour modification and nutrition counselling in the treatment of obesity: a randomised 2-y clinical trial. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003; 27: 1127-35.
- 9) Oldroyd JC, Unwin NC, White M, Imrie K, Mathers JC, Alberti KG. Randomised controlled trial evaluating the effectiveness of behavioural interventions to modify cardiovascular risk factors in men and women with impaired glucose tolerance: outcomes at 6 months. *Diabetes Res Clin Pract.* 2001; 52: 29-43.
- 10) Lindström J, Louheranta A, Mannelin M, et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care.* 2003; 26: 3230-6.
- 11) Jeffery RW, Wing RR. Long-term effects of interventions for weight loss using food provision and monetary incentives. *J Consult Clin Psychol.* 1995; 63: 793-6.
- 12) 江川賢一, 種田行男, 荒尾 孝, 松月弘恵, 白子みゆき, 葛西和可子. 過体重・肥満成人における運動と食習慣の改善による体重減少を目的とした地域保健プログラムの有効性. *日本公衆衛生雑誌.* 2007; 54: 847-56.
- 13) 松岡幸代, 坂根直樹, 佐野喜子, 同道正行, 松井 浩. 楽しくてためになる減量プログラムの効果: ランダム化比較試験. *日本肥満学会誌.* 2006; 12: 166-8.
- 14) 江川賢一, 種田行男, 荒尾 孝, 松月弘恵. 地域における基本健康診査を活用した生活習慣病予防プログラム開発のための基礎的検討. *体力研究.* 2004; 102: 15-29.
- 15) 甲斐裕子, 荒尾 孝, 丸山尚子, 三村尚子. メタボリックシンドローム危険因子に対する行動変容技法を用いた生活習慣改善プログラムの有効性: ランダム化比較試験. *厚生*の指標. 2008; 55: 1-7.
- 16) 野田博之, 原田美知子, 横田紀美子, 他. 地域における過体重・肥満者を対象とした運動施設利用, 栄養指導による個別健康教育と介入効果の検討. 筑西市(旧協和町)国保ヘルスアップモデル事業. *日本公衆衛生雑誌.* 2006; 53: 749-61.
- 17) Nakade M, Aiba N, Suda N, et al. Behavioral change during weight loss program and one-year follow-up: Saku Control Obesity Program (SCOP) in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2012; 21: 22-34.
- 18) 鎌田真光. 身体活動を促進するポピュレーション戦略のエビデンスをいかに作るか? —ポピュレーション介入研究に関わる理論と枠組み—. *運動疫学研究.* 2013; 15: 61-70.
- 19) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K. Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol.* 1998; 8: 203-15.
- 20) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K. Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J.* 1998; 62: 431-5.
- 21) Sasaki S, Ushio F, Amano K, Morihara M, Uehara

- Y, Toyooka E. Serum biomarker-based validation of a self-administered diet history questionnaire for Japanese subjects. *J Nutr Sci Vitaminol*. 2000; 46: 285-96.
- 22) 大隈和喜, 大隈まり. 行動修正療法. *日本臨牀*. 2003; 61: 631-9.
- 23) Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol*. 1983; 51: 390-5.
- 24) Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot*. 1997; 12: 38-48.
- 25) 日本肥満学会. 肥満症治療ガイドライン 2006. *肥満研究*. 2006; 12: 19.
- 26) 厚生労働省. 平成 26 年度特定健康診査・特定保健指導の実施状況について. <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000134512.pdf> (アクセス日: 2016 年 12 月 2 日)
- 27) Trexler ET, Smith-Ryan AE, Norton LE. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014; 11: 7.

**【Practice Article】**

**A Weight-Loss Program that Uses a Behavioral Approach and a Diet and Exercise Intervention (the Saku Control Obesity Program; SCOP):  
JAEE Research Project “Evidence from Intervention Studies”**

Makiko Nakade<sup>1)</sup>, Haruka Murakami<sup>2)</sup>, Motohiko Miyachi<sup>2)</sup>, Naomi Aiba<sup>3)</sup>,  
Akemi Morita<sup>4)</sup>, Tetsuo Shimoda<sup>5)</sup>, Shaw Watanabe<sup>6)</sup>

**Abstract**

We developed a weight-loss program that uses a behavioral approach and a diet and exercise intervention (the Saku Control Obesity Program; SCOP) and demonstrated its effectiveness using a randomized controlled trial with a one-year follow-up. This article introduces our program and presents evaluation of its generalizability using the RE-AIM (reach, effectiveness/efficacy, adoption, implementation, maintenance) framework. This is part of the JAEE Research Project “Evidence from Intervention Studies.” In the SCOP, participants in the intervention group set monthly plans to modify their lifestyle habits (diet, dietary habits, and physical activity) with the support of doctors, registered dietitians, and exercise instructors. Participants were recruited from middle-aged overweight/obese people who visited the Saku Health dock center in Nagano prefecture. Out of those who visited the Saku Health dock center, 24.1% of people who agreed to participate in the program and met the eligibility criteria received the intervention. The intervention group lost significant weight through the program and maintained their weight loss during the follow-up period. The program is relatively easy to conduct because it does not require specific equipment. However, given that a total of 19 experts (most of them were our institute’s staff) and a significant amount of time were required for this intervention, it may be difficult to adopt this program directly as part of the community public health programs. We need further analysis to identify effective interventions and implement these interventions in the community public health programs based on the available funding.

**Key words:** obesity, weight loss, behavioral approach, randomized controlled trial

- 
- 1) Faculty of Health and Welfare, Tokai Gakuin University, Kakamigahara, Japan
  - 2) Department of Health Promotion and Exercise Program, National Institute of Health and Nutrition, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition, Tokyo, Japan
  - 3) Department of Nutrition and Life Science, Kanagawa Institute of Technology, Atsugi, Japan
  - 4) Department of Nutrition, Koshien University, Takarazuka, Japan
  - 5) Dock Center, Saku Central Hospital Nagano Prefectural Federation of Agricultural Cooperatives for Health and Welfare, Saku, Japan
  - 6) Life Science Promotion Foundation, Tokyo, Japan