

食事指導と平行した運動実施支援による体力並びに メタボリックシンドロームの改善～中高年女性における検討～

百々瀬 いづみ¹, 森 谷 絜^{1,2}, 小 林 良 子¹, 清 水 真 理²,
伊 藤 和 枝^{1,2}, 山 口 敦 子^{1,2}, 鈴 木 純 子^{1,2}, 松 下 真 美¹,
牧 田 章^{1,2}, 斉 藤 昌 之^{1,2}, 大久保 岩 男^{1,2}, 関 谷 千 尋^{1,2}

An improvement of physical fitness and the alleviation of symptoms of metabolic syndrome through an exercise guidance concomitant with the eating behavior change consultation - From the examination of a female senior citizen -

Izumi Momose¹, Kiyoshi Moriya^{1,2}, Ryouko Kobayashi¹, Mari Shimizu², Kazue Ito^{1,2},
Atsuko Yamaguchi^{1,2}, Junko Suzuki^{1,2}, Mami Matsushita¹, Akira Makita^{1,2}, Masayuki Saito^{1,2},
Iwao Ohkubo^{1,2}, Chihiro Sekiya^{1,2}

Abstract

For 4 months the T-clinic has held a health awareness and guidance course offered to local residents in order to prevent and alleviate metabolic syndrome (MetS). In this study, we focused on the stages of physical acting behavioral changes (PBC) and eating behavioral changes (EBC) in participants of a group educated by the stage-matched exercise and eating guidance of the transtheoretical model (TTM) were compared with those of the another group which were not educated as a control in order to examine the effects of programs of the T-clinic. The educated group (E-G, n=50) and control group (C-G, n=29) of women participants of the T-clinic held from April to August were the subjects. Scores of the stage of PBC and EBC, self efficacy (SE) and social support (SS), physical fitness, body composition, blood test results, and nutrient intake were compared between both groups. In E-G, the PBC and EBC stage scores, the scores of SE and SS and the values of the diagnostic indices of MetS measured at the end of the T-clinic program were significantly elevated. The scores of the PBC increased, however, the SE that were important for behavior change in C-G, did not. The improvement of the physical fitness indices was more prominent in E-G than in C-G. In E-G, reduction of abdominal circumference, which is a key factor of MetS, was negatively correlated with the PBC and EBC scores and their SE scores, respectively. From the results, it becomes clear that improvements of MetS criteria values concomitantly occurred with elevated physical acting SE and EBC stage scores. The clinic offered consultation and guidance on resting, as well as on physical acting and diet for E-G, and thus, overall lifestyle, including exercise habits through elevated SE and SS, became better in E-G. Finally, improvement of the indices of physical fitness and MetS was observed to be more prominent in E-G than in C-G.

Key words : exercise guidance, transtheoretical model, self efficacy, physical fitness, metabolic syndrome

1. 天使大学看護栄養学部栄養学科
〒065-0013 札幌市東区北13条東3丁目
2. 天使大学看護栄養学研究科栄養管理学専攻
〒065-0013 札幌市東区北13条東3丁目

著者連絡先 百々瀬いづみ
momose@tenshi.ac.jp

1. Department of Nutrition, School of Nursing and Nutrition, Tenshi College
Kita13-jo Higashi 3-cyome, Higashi-ku, Sapporo, 065-0013
2. Division of Nutrition Management, Graduate School of Nursing and Nutrition, Tenshi College
Kita13-jo Higashi 3-cyome, Higashi-ku, Sapporo, 065-0013

I 緒 言

わが国では、1960年代以降の高度経済成長に伴い、過剰栄養と運動不足が主要因となる生活習慣病が急増している。それに伴い国民医療費が年々増加し、生活習慣病関連の医療費適正化が大きな課題となっている（厚生統計協会，2009）。生活習慣病の中でも、高血圧、肥満、耐糖能異常、脂質異常症が動脈硬化を促進する代謝症候群の重要な因子であるとして、WHOがメタボリックシンドローム（MetS）の概念を打ち出したのを受けて、わが国では、2005年に、MetSの診断基準が発表された（メタボリックシンドローム診断基準検討委員会，2005）。2008年実施の厚生労働省国民健康・栄養調査結果（健康・栄養調査会，2011）によると、MetS該当者や該当予備者は40～74歳の男性では2人に1人、女性では5人に1人と考えられ、前年に比較すると男性では横ばい、女性では微増の状況にあった。

このような背景から、生活習慣病予防を重視する対策として、医療保険者は40歳以上75歳未満の加入者に対して特定健康診査（健診）及び特定保健指導を2008年度より義務付けられ、これまで以上に一次予防対策に力を注ぐ医療制度改革が行われた。

生活習慣改善の指導法として、近年、行動科学の手法とその効果が改めて着目されている（岡山，2007）。行動科学の手法の一つに、Prochaska（1996）、Prochaska and Velicer（1997）、Prochaska et al.（2005）の行動変容ステージ理論（Transtheoretical Model: TTM）があり、禁煙指導に関する研究と実践からスタートしたこの理論は、現在では肥満対策・健康づくり等の多くの領域で応用され、その妥当性が曾根ら（2006）、竹中ら（2005）、赤松・武見（2007）の研究によっても追証・確認されている。TTMは多くの理論を統合したモデルであり、行動変容ステージというコア概念と意思決定バランス、自己効力感、変容プロセスというサポート概念によって構成されている（須藤と吉池，2008）。個人差が大きい保健指導の対象者には、画一的な指導では行動変容を促す効果が得られにくいことから、対象者が健康行動に対してどの程度の準備状況であるかを5段階のステージ（段階）に当てはめて把握し、対象者の段階に合わせて指導内容を変えることで、より効果的に指導できる方法として評価されている。特定健診・特定保健指導でも、行動科学の理論をもとに行動変容をめざした保健指導が求められている（厚生労働省，2007）。

2008年度特定健診・特定保健指導の開始に先駆けて、著者らは2006年から地域住民を対象にMetS予防・改善を目的としたTクリニックを開催し、それ以降は毎年クリニック活動を継続している。Tクリニックでは身体組成、尿・血液所見、栄養摂取量、体力等を測定するほか、TTMに基づいた運動行動・休養行動と食行動の変容段階得点等を測定し、その変容段階に対応した変容支援を

行ってきた。Bandura（1977, 1986, 1997）の社会的認知理論の基本的な考え方の一つであるセルフ・エフィカシー（SE）はTTMに統合されているが、SEが高まることで行動変容が促進され、SEを高めるために改善目標の設定やセルフモニタリング（自己観察）が重要とあると考えられている。自己観察のために観察・測定して記録をつけることで実施状況を客観的に評価できて有効であるとされている（松本，2009）。Tクリニックにおいても、生活行動の改善目標を参加者に設定して貰い、歩数や体重測定と日誌の記録等でセルフモニタリングを強めるようにさせながら、個々人の変容段階に応じた運動・食事等の個別指導と変容支援、集団指導を行うプログラムを実施した結果、クリニック修了時には参加者の身体状況とMetSの改善が認められた。このような健康教育の取り組みは各所で行われており、村本・津下（2007）は食事と運動の介入によって行動変容ステージを実行期・維持期に高める者を増加させ、3ヶ月間でウエスト周囲径を3 cm以上減少させたグループはそれ以外のグループに比べてMetS診断指標値の改善が良好なことを認めている。片山ら（2009）は、食習慣の改善（エネルギー摂取量低下）を行わない運動のみの介入によって体重減少や体力向上に効果をあげ、笹井ら（2008）は、中高年肥満男性を対象にして運動実践と食事改善の効果を比較しほぼ同程度と報告している。栄養・運動に休養・ストレス対処を含め総合的に介入した高橋ら（2010）の研究では、体重や腹囲周囲径の減少等に効果的であったと報告されている。しかし、これらの研究も、介入による効果は報告されているが、非介入対照群との比較はされていない。一方、非介入対照群を設定し、体重減少を目標にして、食事・運動・ストレス対処などの複数行動の改善を指導・支援したJohnson et al.（2008）によるポピュレーション・アプローチの介入研究によると介入群は非介入群よりも体重減少が大きかった。介入方法としては、電話によるインタビューを行った後、TTMの概念に基づいた運動・食事等の行動変容段階や生活習慣等の評価結果並びにその変容段階に対応した家庭でできる食事・運動・ストレス対処に関する教育用パンフレットを2年間に4回送付することであった。対照群には電話インタビューのみが行われた。

上述した諸研究と異なる本研究の特徴として、TTMに基づくTクリニックプログラムでは、教育グループ（G）に対し運動、食生活、ストレス対処・休養の3行動の包括的な改善支援を、講義形式の集団指導に合せて個別面談で月2回3ヶ月間、個人が決めた目標に対応してきめ細かく行ったこと、教育を行わない対照グループ（G）を設けて比較研究をすすめたことがあげられる。Tクリニックの取り組みに関する成果の一部は、すでに論文等で発表されている（清水ほか，2009；木谷ほか，2010；松下ほか，2010；清水ほか，2011a, b）が、これらには、教育を行わない対照Gの結果は含まれない

かった。Tクリニック参加者で認められた成果がプログラムに沿った教育効果であることを科学的に検証するためには、対照Gとの比較が不可欠であることから、2011年にはじめて非介入の対照Gを設けた。運動面からTクリニックプログラムの効果を検討した論文も少なかった(百々瀬ほか, 2012)。本研究では、Tクリニックに参加し食事指導に平行して運動実施の支援を受けた教育Gの運動並びに食行動変容段階、自己効力感(SE)、ソーシャルサポート(SS)得点の変化と体力、食事摂取量、MetS診断指標等の諸値における改善を、教育的介入を受けない対照Gの値と比較し、MetS予防・改善に対するTクリニックプログラムの効果を運動面から科学的に検証することを目的とする。

II. 方 法

1. 対象者

Tクリニック参加者は、教育G、対照Gともに、T大学ホームページ、新聞、町内会の広報誌等にて一般公募を行った。応募者の中から、MetSに該当しかつ治療中の重篤な病気の無い者を優先して選考した。

対象者は、性別によりMetS診断基準値等が異なるため、男女に分けて解析し、かつ、男性の人数が少ないため、本研究では、両Gともに4-5月に調査・測定・検査(測定等と略す)を行った前値、3ヵ月後の7-8月に測定等を実施した後値の2回の測定等データがそろった女性のみとした。

教育Gは、測定項目等が定まった2008-2010年の参加者72名中、男性22名を除く、女性50名(平均年齢 59.2 ± 0.7 , SEM, 歳)である。対照Gは、2011年の参加者33名中、男性4名を除く女性29名(平均年齢 59.4 ± 1.7 歳)である。教育Gと同時期に教育的介入を行わない対照期間を設け、教育Gと同じ測定等を実施し、全ての自己個人データを郵送で返却した。

2. 実施時期、日程、内容

2-1) 概要

教育G対象の教育は、4月から8月の4ヶ月間に、隔

週月2回の計8回を土(または日)曜日に設定し、9時~12時30分の時間帯に開催した。教育Gは、Tクリニック開始の初回(または1週間前)と7回目に測定等を2回うけた(表1)。運動や健康行動に関する講話と実技指導を2~6回目にうけ、2~7回目に運動に関するTTMに基づいた個別指導をうけた。栄養指導(個別指導、集団指導、バイキング形式による選択演習)は運動指導とは異なるスタッフによって行われた。生活日誌を配布し、自宅で生活改善の目標を設定して記述させ、毎日の評価、起床・就寝時刻、主な生活活動とその時間、貸与した歩数計(ヘルスカウンター HJ-720IT / オムロン社、京都、日本)による毎日の歩数を記述させた。坂田(1996)のグラフ化体重日記を一部改変した日記を作成して貸与し、1日4回の秤量体重を記入するよう指示し、セルフモニタリング効果を期待した。椅子に座ってできる運動のビデオテープ(すわるビクス/ブックハウスHD社、東京、日本)を貸与した。対照Gには、教育Gのクリニック1回目と7回目の日時に同一の測定等を行い、結果を知らせた。両Gのプログラム内容を表1に示した。

2-2) 健康行動変容の個別支援と集団指導

運動、食生活、ストレス対処と休養の3行動について、生活記録並びに個人の歩数・体組成等の測定結果に基づき面談方式で健康行動変容個別支援を行った。面談による変容支援は、個人の変容段階に対応したTTMの変容アプローチ法(松本, 2002a)を用いて行われた。具体的には、表2に示すとおり、前熟考期(行動変容を考えていない、不必要だと思っている)の対象者に対しては、目標を行動変容の必要性を自覚して貫くこととし、アプローチ法としては、①対象者の運動に関する考え方や感情、運動が実践しにくい現状を話してもらう、②対象者に必要な情報の提供を行う、③健康問題の存在に気づけるように支援するなどに心がけて介入した。熟考期(行動変容を考えているが、目に見える変化はない)の対象者に対しては、目標を動機づけと行動変容の必要性に気づいて貫くこととし、アプローチ法としては、①対象者

表1 Tクリニックのプログラム内容(教育グループおよび対照グループ)

4~8月の隔週土曜日, 9:00~12:30開催		回数	0*	1	2	3	4	5	6	7	8
調査・測定	・食事調査	○■								○■	
	・血液生化学検査		○■							○■	
	・血圧・身体組成		○■							○■	
	・健康行動変容段階 ・その他質問紙		○■							○■	
個別指導 ・支援	・栄養・食事 ・健康行動(運動・休養・食生活)			○	○	○	○	○	○		
	・講話 ・運動実技 ・バイキングによる 料理選択演習			○	○	○	○	○	○		○
結果報告・講評	・主に自宅			○	○	○	○	○	○	○	○
	・生活活動日誌 (目標と実施評価の記録)			○	○	○	○	○	○	○	○
	・体重の秤量と記録			○	○	○	○	○	○	○	○
				○*							

○:教育Gで実施, ■:対照Gで実施
0*:クリニック開始前1週間
教育G:教育的介入をうけたグループ, 対照G:教育的介入をうけないグループ

表2 Tクリニックの個人面談における運動行動変容のための支援内容(概略)

ステージ	目標 (活用した変容プロセス)	スタッフのアプローチ法
前熟考期	行動変容の必要性を自覚して貫く	・対象者の運動に関する考え方や感情を話してもらう ・運動が実践しにくい現状を話してもらう共感する ・対象者に必要と考えられる情報(健康行動に関する知識)を提供する
	①意識の高揚 ②感情体験 ③環境への再評価	・健康問題の存在に気づけるように支援する
	熟考期	・対象者が行動変容に迷っている状態に理解を示す ・運動行動に対して何が障害になっているのかを明らかにして一緒に検討する
準備期	①自己の再評価	・新しい行動を見たり体験する機会を作れるように支援する
	行動変容の決心をする	・対象者にとって具体的に達成可能な運動行動計画を立てて一緒に検討する
	①自己解放	・行動を変容させていくことができるという自信(自己効力感)を育てる
実行期	行動変容の決意を維持する	・家族など周囲からの援助を利用する
	①援助関係の利用	・運動行動に必要な技術トレーニング(栄養やセルフモニタリング)を支援する
	②抵抗条件づけ	・運動行動と結果の関係を理解できるように援助する
	③強化のマネジメント ④刺激コントロール	・問題解決法を議論しながら一緒に考える ・予期しない事態(運動の妨げ等)の克服法を一緒に考える
維持期	逆戻りを防止し続ける	・運動のできる機会・場所・施設等を紹介する
	①逆戻り防止のための問題解決	・運動行動の妨げになりそうな考え方や環境を整理する ・運動行動実践と健康との関係を再確認できるように話し合う

が行動変容に迷っている状態に理解を示し、②運動行動に対して何が障害かを明らかにし、③新しい行動を見たり体験する機会を作れるように支援するなど心掛けて介入した。準備期（対象者なりの行動変容が少し始まっている）の対象者に対しては、目標を、行動変容の決心をすることとし、アプローチ法としては、①対象者にとって具体的で達成可能な行動計画を立てて一緒に検討をし、②行動を変容させていくことができるという自信を育てることなどに心掛けて介入した。実行期（望ましい行動変容が始まって6ヶ月以内）の対象者に対しては、目標を、行動変容の決意を維持することとし、アプローチ法としては、①家族などの周囲からの援助の利用、②運動行動に必要な技術トレーニング（褒美、セルフモニタリング）の支援、③運動行動と結果の関係の理解できるよう援助、④問題解決法などを話し合うなどしながら介入した。維持期（6ヶ月を越えて望ましい行動が続いている）の対象者に対しては、目標を、逆戻りを防止し続けることとし、アプローチ法としては、①運動のできる機会・場所・施設等の紹介、②運動行動の妨げになりそうな考え方や環境の整理、③運動行動実践と健康との関係を再確認できるように話し合うなどしながら介入した。

参加者に生活日誌を配布し、起床・就寝時刻のほか、主な生活活動状況とその時間を記録させた。日誌には、個人の状況に応じた運動の種類や方法、休養の取り方等について行動目標を立てて記述させ、達成状況を毎日自己評価して記録させた。行動目標の自己決定（原則的に毎月）や、行動を実施し、実施度合の評価を毎日行うという一連のサイクルの中に介入する形で支援を行った。目標設定に当っては無理せず、本人が継続して取り組みそうなことを相談しながら決定し、自発的に運動や身体活動量の増加をして貰う支援を行った。

対象者に具体的に示した運動の技術支援として、①歩数の増加につながる有酸素運動（ウォーキングを中心に、自転車、水中運動、椅子を用いた運動、軽スポーツ、家事等）、②筋肉トレーニング（自重負荷によるスクワット、サイジゴムや握力トレーニング器等）、③ストレッチ（入浴後のストレッチ体操、テレビ・ラジオ体操等）の3領域から行った。

集団指導として、講話形式の健康教育が行われ（表1）、内容は、運動に関連する講話として「健康行動指導について」、「体力の定義と評価法」、「身体活動を増やす工夫～すわるビクスほか」、「体力をアップするための運動と体力測定について」、「無理なく楽しく続ける健康行動の工夫」、運動実技としては「ゲームで運動」「ウォーキングスタンプラリー」を行い、休養に関する講話は「ストレス対処と積極的休養」であった。個別支援の際には、スクワットなどの自重運動の方法や正しい姿勢での歩き方、掃除等の家事に運動を取り入れる方法などの運動を実演して体験させたり、個別指導・支援の待ち時間を利

用して、会場の体育館で自由に歩行やストレッチ、すわるビクス（椅子に座ってできる有酸素運動）等で身体を動かす支援を行った。

2-3) 栄養指導・食行動変容の個別支援と集団指導

受講前のエネルギー摂取量測定値を「糖尿病食品交換表」（日本糖尿病学会：2005）を用いて単位化（1単位：80kcal）し、個別支援においてその結果を示しながらエネルギー並びに各栄養素摂取量等の食事の問題点を説明し、各自に食行動の目標を設定させた。集団指導としては、講話形式の健康教育が行われ（表1）。内容は、栄養・食事に関連する「内臓脂肪を減らすための食事」、「血糖を正常に保つための食事」、「脂質異常症を防ぐための食事」、「血液や細胞の酸化を防ぐための食事」、「高血圧予防・治療のための食事」であった。そのほかの集団指導の内容としては、MetSの理解を促す「生活習慣病について」、「悪い肥満と良い肥満」を行った。

3. 調査・測定・検査項目と方法

3-1) 運動行動変容段階得点並びに運動行動関連項目の質問紙調査

運動行動変容段階の調査には、本プログラムの中で開発された調査票（森谷と清水，2009）を用いたが、Prochaska et al. (1996, 1997, 2005) の行動変容理論の考え方に基いたものである。運動行動に関する設問では、5つの行動変容段階ごとに該当する選択肢得点が2つずつあり、得点の1, 2点は前熟考期、3, 4点は熟考期、5, 6点は準備期、7, 8点は実行期、9, 10点は維持期に相当する。

運動行動と食行動の自己効力感の度合を測定するために、標準化されて信頼性と妥当性のある調査票（森谷と清水，2009）を用い、運動では10項目の合計点（-30点～+30点の範囲で、得点の高いほど自己効力感があることを示す）を運動行動のSelf Efficacy：SE得点とし、食行動では、関連する要素の多いことから20項目の合計点（-60点～+60点の範囲）を食行動のSE得点とした。ソーシャルサポートの度合いを測定するため、運動行動および食行動のソーシャルサポート得点（Social Support：SS得点）を標準化された調査票（森谷と清水，2009）を用いて求めた（4～20点の範囲で、得点の高いほどサポートのあることを示す）。朝食摂取、睡眠時間、運動実施等の8つの健康的な生活習慣の実施頻度については、森本（1997）による健康習慣指数（Health Practice Index：HPI）を4段階選択肢に改変した質問紙を用いて測定し、8項目の合計点（8～32点の範囲で、得点の高いほど健康習慣であることを示す）をHPI得点とした。以上の質問紙によって、行動変容ステージ（段階）の把握とともに、行動変容に関係が深いことが明らかになっていてTTMで重視される自己効力感やソーシャルサポート、生活習慣の状況を評価した。

3-2) 身体計測並びに体力測定

身長、腹囲（厚生労働省，2009）に加えて、体重と体組成の測定（InBody720，Biospace社，東京，日本）、血圧測定（HEM-7051ファジィ，オムロン社，京都，日本）を行った。体力指標として、健康づくりのための運動指針2006（厚生労働省運動所要量・運動指針の策定検討会，2006）で推奨されている体力測定項目：「3分間歩行（持久力評価）」と「椅子の10回座り立ち（脚筋力評価）」に加えて、65歳以上を対象とする文部科学省新体力テストの測定項目（文部科学省，1999）の中から5項目（握力、長座体前屈、上体起こし、開眼片足立ち、10m障害物歩行）の計7項目の測定を行った。

体力測定結果はセルフモニタリングの一つになり、運動を継続する動機付けになることから、Tクリニックでは測定項目として取り入れている。木内ら（2008，2009）の研究では、行動変容技法を用いた大学新入生を対象にした4～5ヶ月間の体育授業によって、運動SE得点等心理的指標値の上昇とともに健康関連体力の高まりが示されている。筋持久力の指標である上体おこしのレベルが向上したことから、セルフモニタリング法として活用できると考えた。選択した7種の項目によって、筋力・筋持久力（握力・脚筋力と上体起こし）、柔軟性（長座体前屈）、全身持久性（3分間歩行）、バランス能（開眼片足立ち）、動的バランス歩行能（10m障害物歩行）を測定できる。対象者には高齢者も多いから安全性を考慮し（武井，2000）、高額ではない道具で継続して測定することが可能であることから、これらの項目を選定した。

3-3) 運動量の把握

教育Gにおける運動量把握のため、貸与した歩数計により、1日あたり積算歩数としっかり歩数（1分あたり60歩以上、または10分間以上の継続運動を再計測した値）を毎日測定させ、Tクリニック開始時から1週間の1日あたり平均値を前値、7、8月のうち最も歩数の多い1週間の1日あたり平均値を後値とした。また、後値の参考値として、7、8月の1日あたり平均値を計算した。加えて、配布した生活日誌に主な生活活動状況とその時間を記録させた。記載内容から身体活動量の増加に関係すると考えられる項目を抽出し、カテゴリー化した。

3-4) 食事摂取状況調査

秤量法と撮影法の併用並びにBDHQ法（佐々木式食習慣アセスメント）による頻度法調査（Sasaki, et al., 1998）で、連続する3日間の食事調査（朝食・昼食・夕食・間食）をTクリニック開始前（1回目調査）と、第2回目の測定等の1週間前の2回目調査の計2回行い、料理名および食品名とその量を記載してもらい、エクセル栄養君Ver.4（吉村，2007）並びにBDHQ解析ソフトによる摂取栄養素の算出と評価を行なった。

3-5) 血液生化学検査

早朝空腹状態の座位にて採血し、血液検査を行った。測定項目は、MetS診断基準項目である空腹時血糖値、

中性脂肪とHDLコレステロール濃度のほか、インスリン濃度やHbA1c値である。測定は、SRL社（東京，日本）に外注した。測定結果から、HOMA-R指数を次式で求めた（＝空腹時血糖値（mg/dl）×空腹時インスリン濃度（ μ g/ml）÷405）。

4. 統計解析

教育Gと対照Gの2群並びに運動（食）行動変容段階得点の大小で分けた「認知レベル段階（CS）」、「実行レベル段階（BS）」の2群について、2群×クリニック事前・事後の反復測定二元配置分散分析を行って、教育Gと対照G、CSとBSの2群間、クリニック事前・事後の有意差を求めた。事前と事後に有意差が認められる場合の下位検定として、対応のあるt検定で群ごとに事前と事後を比較した。交互作用が有意なとき、2群間の前値または後値について対応のないt検定を行った。5段階の各運動（食）行動変容段階にある対象者の分布の変化、並びにMetS該当者と該当予備者数の分布の変化を、各Gの前値と後値についてマクニマー拡張検定（出村，2007b）で解析した。MetSの鍵因子である腹囲の変化量とそれ以外の因子との関連の解析に、スピアマン順位相関係数並びに重回帰分析（小塩，2004）を行った。本研究の行動変容段階得点等は間隔量であるが、等間隔に5段階以上に分かれている場合の値は連続量として取り扱える（2段階でも可能）という古谷野（1998）の見解に従って、t検定を行った。各Gの行動変容段階得点とその他の測定値との相関関係の分析に、スピアマンの順位相関係数を用いた。行動変容段階得点の後値は、教育的介入期間の目標行動の改善程度と良く対応することが報告されている（百々瀬ほか，2012；清水ほか，2011a, b；Johnson et al., 2008）ため、本研究でも後値による2群分け「①認知レベル段階（Cognitive stages：CS）：行動変容段階が前熟考期、熟考期、準備期、②実行レベル段階（Behavioral stages：BS）：行動変容段階が実行期と維持期」、並びに相関関係等を検討する際の代表値として用いた。相関と重回帰分析に際して、後値を代表値として用いたのは行動変容段階得点の他に、心理的指標であるSEとSS得点であり、それ以外の諸値について変化率（＝後値／前値）を用いた。統計ソフトは、SPSS Statistics 17.0J for Windows（SPSS社）を使用した。得られた数値は平均値（Mean）±標準誤差（SEM）で表し、両側または片側検定により、危険率を5%未満とした。片側検定は仮説が明確な時に用い、それ以外には両側検定とした（出村，2007a；浜田，2012；繁樹ほか，2008）。即ち、TTMに基づく行動の変容支援によって変容段階（得点）とSE・SS得点は同じ方向に変化すること、段階（得点）が高まった時に体力指標やMetS関連指標が改善することが報告（百々瀬ほか，2012；岡，2000）されていることから、測定指標値間の相関には片側検定、それ以外の検定には両側検定を用いた。

5. 倫理的配慮

すべての対象者にTクリニック開始に先立ち、書面と口頭でTクリニックの目的と内容を説明し、得られた個人情報には研究目的以外に使用されないこと、採血や運動実施中に通常一般的範囲でリスクと不快感が生じる可能性があるが責任を持って対応すること、希望すれば不利益無しに辞退できることを説明した上で参加同意書を提出して貰った。Tクリニックプログラムは、「T大学における人間を対象とする研究倫理委員会」において、研究の科学的並びに倫理的妥当性についての審査と承認を経て実施された。

Ⅲ. 結 果

1. 対象者のプロフィールと身体状況

クリニック開始時の対象者の年齢と身体状況を示す。教育G対象者50名の平均年齢は、 59.2 ± 0.7 (SEM) 歳、対照G 29名の平均年齢は 59.4 ± 1.7 歳であった。教育GのBMI: 26.9 ± 0.6 , 腹囲: 95.2 ± 1.2 は、いずれもMetS基準値を越える値であった。対照GのBMI: 24.6 ± 0.7 , 腹囲: 87.8 ± 1.9 は基準以下ではあるが基準値に近い値であった。

2. 教育グループにおける指導・支援効果 (対照グループとの比較)

2-1) 運動行動と食行動変容段階得点並びに行動変容関連項目得点の変化

運動行動変容段階得点は、教育G前値の 4.6 ± 0.2 点から後値 6.7 ± 0.3 に、対照G前値の 4.5 ± 0.3 から後値 6.0 ± 0.3 にと両Gにおいて有意に得点が増加した (表3)。一方、食行動変容段階得点は、教育Gで有意に上昇したのに対し対照Gでは上昇が見られなかった (表3)。

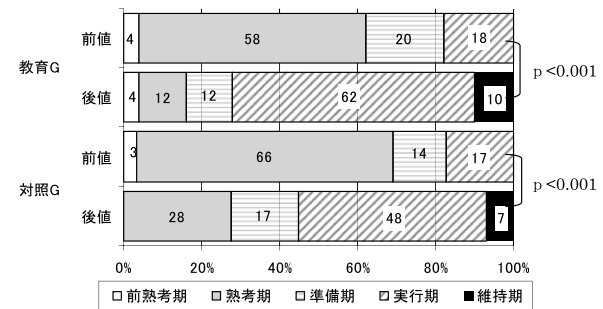
教育と対照両Gの運動行動変容段階の前値では、「熟考期」に属する者の割合が多かったのに対し、後値では「実行期」、「維持期」に属する者の割合が多くなり、運動行動変容段階が高い段階に移行した者の割合が有意に増加した (図1)。教育G食行動変容段階の変化も同様に、熟考期から実行期に移行したのに対して、対照Gでは変

表3 運動 (食) 行動の変容段階・自己効力感・社会的支援各得点並びに健康習慣指数得点のグループ別変化

(点)	教育G (n=50)			対照G (n=29)			P (交互作用)
	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	
運動行動変容段階得点	4.6 (0.2)	6.7 (0.3)	***	4.5 (0.3)	6.0 (0.3)	***	0.234
運動行動のSE得点	8.6 (1.5)	12.1 (1.4)	***	5.1 (2.2)	4.6 (1.6)	ns	<0.05
運動行動のSS得点	11.5 (0.6)	13.6 (0.6)	***	12.0 (0.7)	12.3 (0.7)	ns	<0.05
HPI得点	26.5 (0.4)	27.2 (0.4)	*	26.3 (0.5)	27.3 (1.3)	ns	0.789
食行動変容段階得点	4.4 (0.2)	6.9 (0.3)	***	5.2 (0.3)	5.5 (0.4)	ns	<0.001
食行動のSE得点	23.3 (2.9)	36.3 (2.5)	***	33.0 (2.7)	28.2 (2.6)	*	<0.001
食行動のSS得点	10.6 (0.5)	13.2 (0.6)	***	12.7 (0.8)	12.0 (0.8)	ns	ns

Mean (SEM), SE: self efficacy (自己効力感), SS: social support (社会的支援), HPI: health practice index (健康習慣指数), 前値: クリニック開始時(第1回目測定), 後値: クリニック終了時(第7回目測定), 前後の差の検定には対応のある検定を行った。
* p<0.05, *** p<0.001, ns: 有意差なし, 2グループ (×前後) の反復測定二重配置分散分析結果を行った: P (交互作用, p値), 交互作用が有意な場合, 2グループ間の値の検定に対応のないt検定を用いた: * p<0.05, *** p<0.001, 教育G: 教育的介入を受けたグループ, 対照G: 教育的介入を受けないグループ。

(A) 運動行動変容段階



(B) 食行動変容段階

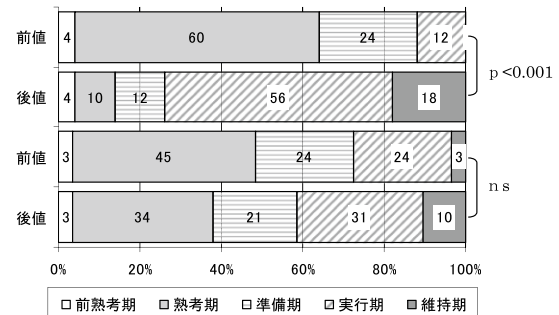


図1 教育Gと対照Gにおける運動行動 (A) と食行動 (B) 変容段階に属する対象者の割合
マクニマー拡張検定によって前後比較を行った。
前値: クリニック開始時 (第1回目に測定), 後値: クリニック終了時 (第7回目に測定)
教育G: 教育的介入を受けたグループ (n=50), 対照G: 教育的介入を受けないグループ (n=29)

化が見られなかった (図1)。

運動行動のSE得点並びにSS得点は、教育Gにおいてのみ後値の得点が前値より有意に高くなり、教育Gの後値SE得点は対照Gのそれより有意に高かった (表3)。食行動のSE得点並びにSS得点の変化は、運動行動の得点の変化と類似していた (表3)。対照Gの運動行動変容段階得点は後値で前値より有意に高まったが、運動行動SE得点とSS得点, HPI得点の上昇は認められなかった。対照Gにおける食行動変容段階得点と食SE並びに食SS得点の変化は運動行動と異なり、いずれの値にも有意な変化は認められなかった。

2-2) 教育・対照両グループにおける実行レベル段階と認知レベル段階別変化の比較

行動変容ステージ理論に基づいた諸研究の結果に従って、クリニック後値で運動 (食) 行動変容段階が実行期・維持期の実行レベル段階 (BS) と準備期・熟考期・前熟考の認知レベル段階 (CS) に分けた2群における行動変容関連指標値 (SEとSS得点他) を比較して教育G並びに対照Gについて結果を示した (表4, 表5)。教育Gの運動行動BS (50名中36名: 72%) では、運動行動変容段階得点と相伴ったSE得点・SS得点の上昇が見られたのに対し、CS (50名中14名: 28%) では全く見られなかった。教育Gの食行動BS (50名中37名: 74%)

表4 運動（食）行動の変容段階・自己効力感・社会的支援各得点並びに健康習慣指数得点のグループ別変化

教育G (n=50)		実行レベル段階(BS)				認知レベル段階(CS)				P (交互作用)
(点)	(n)	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	(n)	前値 (SEM)	P vs 前値	後値 (SEM)	P vs 前値	
運動行動変容段階得点	36	4.8 (0.3)	7.8 (0.2)	***	14	4.2 (0.3)	ns	4.4 (0.4)	ns	<0.001
運動行動のSE得点	36	9.3 (1.9)	14.5 (1.5)	***	14	6.9 (2.0)	ns	5.9 (2.6)	ns	<0.05
運動行動のSS得点	36	12.0 (0.7)	14.7 (0.6)	***	14	10.4 (1.0)	ns	10.6 (1.0)	ns	<0.05
HPI得点	36	26.7 (0.5)	27.6 (0.4)	**	14	25.9 (0.9)	ns	26.3 (0.9)	ns	0.493
食行動変容段階得点	37	4.5 (0.2)	7.8 (0.2)	***	13	4.1 (0.4)	ns	4.3 (0.3)	ns	<0.001
食行動のSE得点	37	27.2 (3.5)	41.8 (2.5)	***	13	12.4 (4.2)	#	20.9 (3.5)	*	<0.05
食行動のSS得点	37	11.1 (0.6)	14.3 (0.7)	***	13	8.3 (0.8)	**	10.1 (1.1)	**	0.178

Mean (SEM), n:人数, SE: self efficacy (自己効力感), SS: social support (社会的支援), HPI: health practice index (健康習慣指数),
前値:クニック開始時(第1回目測定), 後値:クニック終了時(第4回目測定), 前後の差の検定には対応のある検定を行った:
* p<0.05, *** p<0.001, ns: 有意差なし, 2グループ(×前後)の反復測定二元配置分散分析結果を行った:P(交互作用, p値),
教育G:教育的介入をうけたグループ, 実行レベル段階:運動(食)行動変容段階(後値)が実行期または維持期, 認知レベル段階:同,
前熟考期, 熟考期, 準備期のいずれかである.実行レベル段階(Behavioral stages:BS)と認知レベル段階(Cognitive stages:CS)の2群の
前値間, 後値間の比較(対応のないt検定):#p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

表5 運動（食）行動の変容段階・自己効力感・社会的支援各得点並びに健康習慣指数得点のグループ別変化

対照G (n=29)		実行レベル段階(BS)				認知レベル段階(CS)				P (交互作用)
(点)	(n)	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	(n)	前値 (SEM)	P vs 前値	後値 (SEM)	P vs 前値	
運動行動変容段階得点	16	5.3 (0.4)	7.4 (0.2)	***	13	3.6 (0.4)	**	4.2 (0.2)	ns	<0.01
運動行動のSE得点	16	5.3 (2.7)	6.2 (2.0)	ns	13	5.0 (3.6)	ns	2.5 (2.6)	ns	0.263
運動行動のSS得点	16	12.1 (0.8)	12.4 (0.9)	ns	13	12.0 (1.2)	ns	12.2 (1.0)	ns	0.832
HPI得点	16	26.3 (0.7)	28.6 (0.2)	ns	13	26.2 (0.7)	ns	25.7 (0.7)	ns	0.195
食行動変容段階得点	12	6.4 (0.3)	7.7 (0.3)	*	17	4.3 (0.4)	***	3.9 (0.3)	ns	<0.05
食行動のSE得点	12	35.3 (3.0)	32.0 (3.2)	ns	17	31.4 (4.0)	ns	25.6 (3.8)	ns	0.562
食行動のSS得点	12	13.6 (1.1)	13.6 (1.0)	ns	17	12.1 (1.1)	ns	10.8 (1.1)	ns	0.188

Mean (SEM), SE: self efficacy (自己効力感), SS: social support (社会的支援), HPI: health practice index (健康習慣指数),
前値:クニック開始時(第1回目測定), 後値:クニック終了時(第4回目測定), 前後の差の検定には対応のある検定を行った:
* p<0.05, *** p<0.001, ns: 有意差なし, 2グループ(×前後)の反復測定二元配置分散分析結果を行った:P(交互作用, p値),
対照G:教育的介入をうけていないグループ, 実行レベル段階:運動(食)行動変容段階(後値)が実行期または維持期, 認知レベル段階:同,
前熟考期, 熟考期, 準備期のいずれかである.実行レベル段階(Behavioral stages:BS)と認知レベル段階(Cognitive stages:CS)の2群の
前値間, 後値間の比較(対応のないt検定):#p<0.01, **p<0.01, ***p<0.001

でも、食行動変容段階得点と相伴ったSE得点・SS得点の上昇が見られたのに対し、CS（50名中13名：26％）では変化は小さかった（表4）。対照Gの運動行動BS（29名中16名：55％）では、運動行動変容段階得点の上昇は大きかったが相伴ったSE得点・SS得点の変化はなかった。CS（29名中13名：45％）ではいずれの値の変化も全く見られなかった。対照Gの食行動BS（29名中12名：41％）でも、食行動変容段階得点の上昇は見られたが相伴ったSE得点・SS得点の上昇はなかった。CS（29名中17名：59％）では変化は全く見られなかった（表5）。

2-3) 体格指標値と体力指標値の変化

体格に関する肥満指標である体重、BMI、体脂肪率、体脂肪量は、両Gにおいて、前値に比べて後値で各々有意に減少（改善）した。体重の減少量でみると、教育Gでは $2.1 \pm 0.3\text{kg}$ であり、対照Gの $0.6 \pm 0.3\text{kg}$ に比べて有意に大きかった（表6）。

教育Gの体力指標値においては、握力と開眼片足立ちを除く5項目（筋力を測定する脚筋力と上体起こし、柔軟性を測る長座体前屈、持久力を測る3分間歩行、動的バランス歩行能を測る10m障害物歩行）において、後値の記録は前値より有意に伸びた（改善した）。一方、対照Gにおいては、記録が有意に伸びたのは3分間歩行値と10m障害物歩行値であった（表6）。

2-4) 教育グループにおける身体活動状況の変化

教育Gにおいて測定した歩数および生活日誌上の身体活動記録によると、1日あたりの平均積算歩数は前

表6 肥満指標と体力指標値のグループ別変化

	教育G (n=50)			対照G (n=29)				P (交互作用)
	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	前値 (SEM)	P vs 前値	後値 (SEM)	P vs 前値	
体重 (kg)	64.4 (1.5)	62.3 (1.4)	***	61.0 (2.0)	ns	60.4 (1.9)	*	ns
BMI (kg/m ²)	26.9 (0.6)	26.0 (0.6)	***	24.8 (0.7)	#	24.6 (0.7)	*	ns
体脂肪率 (%)	38.3 (0.9)	36.8 (0.9)	***	35.3 (1.3)	ns	34.4 (1.3)	***	ns
体脂肪 (kg)	25.2 (1.1)	23.4 (1.0)	***	22.0 (1.5)	ns	21.2 (1.4)	**	ns
握力 (kg)	23.7 (0.6)	24.5 (0.6)	ns	26.8 (1.2)	ns	27.6 (1.3)	ns	0.911
脚筋力 (秒)	18.7 (1.4)	14.9 (0.7)	**	15.4 (0.8)	#	16.0 (0.9)	ns	ns
上体起こし (回)	7.5 (0.7)	9.6 (0.7)	**	8.5 (0.9)	ns	9.5 (1.2)	ns	ns
長座体前屈 (cm)	39.1 (1.1)	42.6 (1.4)	*	43.9 (1.5)	ns	45.1 (2.1)	ns	ns
開眼片足立ち (秒)	65.8 (6.5)	68.5 (6.1)	ns	70.3 (8.9)	ns	74.8 (8.8)	ns	ns
10m障害物歩行 (秒)	7.7 (0.2)	7.1 (0.1)	***	7.7 (0.3)	ns	7.1 (0.3)	**	ns
3分間歩行 (m)	286.5 (5.1)	297.3 (2.1)	*	287.2 (7.9)	ns	306.2 (5.7)	**	ns

Mean (SEM), BMI: body mass index, 前値:クニック開始時(第1回目測定), 後値:クニック終了時(第4回目測定), 前後の差の検定には対応のある検定を行った:
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, ns: 有意差なし, 2グループ(×前後)の反復測定二元配置分散分析結果を行った:P(交互作用, p値),
交互作用が有意な場合, 2グループ間の値の差の検定には対応のないt検定を用いた: #p<0.05,
教育G:教育的介入をうけたグループ, 対照G:教育的介入をうけないグループ.

表7 生活日誌記録から抽出した身体活動量増加に寄与する生活活動

	5月 (n=50)	6月 (n=50)	7月 (n=50)
記載内容／記載者数 (%)	人 (%)	人 %	人 %
体操 (すわろビクス・ヨガ・ジム・ストレッチ・スクワット等)	19 (38)	21 (42)	24 (48)
畑・庭仕事	11 (22)	14 (28)	10 (20)
自転車走行 (含:エルゴメーター)	6 (12)	14 (28)	11 (22)
水泳・水中運動	4 (8)	4 (8)	5 (13)
球技 (バドミントン・卓球・テニス・キャッチボール等)	2 (4)	2 (4)	2 (4)
ダンス (フラダンス・よさこい等)	4 (8)	5 (10)	3 (6)
家・周辺の大掃除等	3 (6)	2 (4)	2 (4)
その他	8 (16)	8 (16)	10 (20)
合計延べ人数	57	70	67

教育グループ(G):教育的介入をうけたグループ, 複数項目の記述あり

値の 6943 ± 331 歩から後値の 8865 ± 366 歩に有意に増加 ($p<0.001$) した。1日あたりの平均しっかり歩数は、前値の 1432 ± 237 歩から後値の 2956 ± 331 歩に有意に増加した ($p<0.001$)。後値参考値の7-8月の1日あたり平均値は、積算歩数が 7091 ± 348 歩、しっかり歩数は 1591 ± 255 歩で、前値と有意差はなかった。

生活日誌には、積算歩数の加算にはなりにくい身体活動量の大きい生活活動を実施したことを記録している者が多く、その内容は、椅子座位による有酸素運動である「すわろビクス」や筋肉トレーニングの「スクワット」を含む体操が最も多く、自転車走行や水中運動、畑・庭仕事、家の周辺の大掃除などであり、表7に示した。これらの生活活動を整理すると、実施延べ人数は、5月に比べて6月、7月に増加した。

2-5) 食事摂取状況の変化

3日間の食事記録から算出した栄養素の摂取状況においては、教育Gの1日あたりエネルギー摂取量、脂質摂取量は後値で前値に比べて有意に減少した。対照Gの後値において、有意な変化は見られなかった（表8）。対照Gの後値における1日あたりエネルギー摂取量、たんぱく質摂取量は教育Gのそれより有意に大きな値であった。

2-6) MetS診断指標値の変化

MetS診断基準項目である腹囲、収縮期血圧・拡張期血圧、空腹時血糖、血清中性脂肪並びにHDLコレステ

表8 食事摂取状況のグループ別変化

1日あたり	教育G (n=50)			対照G (n=29)			P (交互作用)
	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	
エネルギー摂取量(kcal/day)	1652 (39)	1523 (34)	**	1693 (96)	1697 (95)	ns	#
標準体重あたり エネルギー摂取量(kcal/kg/day)	32.3 (0.9)	29.7 (0.7)	**	32.9 (1.9)	33.0 (1.9)	ns	ns
たんぱく質摂取量(g/day)	67.9 (1.8)	64.0 (1.4)	ns	76.8 (5.8)	73.3 (5.5)	ns	#
脂質摂取量(g/day)	48.3 (1.9)	43.6 (2.0)	*	50.9 (3.6)	49.7 (3.2)	ns	ns
炭水化物摂取量(g/day)	230.3 (6.1)	246.9 (33.9)	ns	227.5 (12.9)	234.0 (13.7)	ns	ns

Mean (SEM), 前値:クリニック開始時(第1回目測定), 後値:クリニック終了時(第7回目測定), 前後の差の検定には対応のあるt検定を行った:

* p<0.05, *** p<0.001, ns: 有意差なし, 2グループ(×前後)の反復測定二元配置分散分析結果を行った: P(交互作用, p値),

交互作用が有意な場合, 2グループ間の値の差の検定に対応のない検定を用いた: #p<0.05,

教育G:教育的介入を受けたグループ, 対照G:教育的介入を受けないグループ.

表9 メタボリックシンドローム診断指標値並びに糖尿病診断指標値のグループ別変化

	教育G (n=50)			対照G (n=29)			P (交互作用)
	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	前値 (SEM)	後値 (SEM)	P vs 前値	
腹囲 (cm)	95.2 (1.5)	93.2 (1.5)	***	87.8 (1.9)	88.4 (1.9)	ns	#
収縮期血圧 (mmHg)	135.6 (2.7)	126.1 (2.2)	***	128.6 (2.5)	124.6 (2.1)	ns	ns
拡張期血圧 (mmHg)	83.3 (1.6)	78.1 (1.4)	***	81.1 (1.7)	79.4 (1.2)	ns	ns
空腹時血糖値 (mg/dl)	94.6 (1.5)	91.3 (1.1)	**	91.7 (2.2)	95.4 (2.5)	**	ns
中性脂肪濃度 (mg/dl)	115.4 (9.4)	111.4 (8.6)	ns	92.5 (7.1)	90.5 (8.4)	ns	ns
HDLコレステロール濃度(mg/dl)	64.6 (2.2)	62.4 (2.0)	*	67.5 (2.2)	65.8 (2.5)	ns	ns
HbA1c値 (%)	5.5 (0.1)	5.4 (0.1)	***	5.6 (0.1)	5.6 (0.1)	ns	ns
空腹時インスリン濃度 (μg/ml)	9.1 (0.8)	7.0 (0.6)	***	6.2 (0.5)	6.1 (0.6)	ns	ns
HOMA-R指数	2.2 (0.2)	1.6 (0.1)	***	1.4 (0.1)	1.4 (0.1)	ns	ns

Mean (SEM), 前値:クリニック開始時(第1回目測定), 後値:クリニック終了時(第7回目測定), 前後の差の検定には対応のあるt検定を行った:

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, ns: 有意差なし, グループ(×前後)の反復測定二元配置分散分析結果を行った: P(時間の主効果, p値),

交互作用が有意な場合, 2グループ間の値の差の検定に対応のない検定を用いた: #p<0.05, ** p<0.01,

教育G:教育的介入を受けたグループ, 対照G:教育的介入を受けないグループ.

ロールの前値と後値における平均値の比較結果を, 教育Gと対照Gについて表9に示した. これらMetS診断指標各値の中で, 教育Gの腹囲, 収縮期血圧値, 拡張期血圧値, 空腹時血糖値は, 後値が前値に比べて有意に低下(改善)した(表9). 一方, 対照Gの空腹時血糖値は後値が有意に増加(悪化)した. その他の診断指標値に変化は見られなかった(表9).

腹囲がMetS診断基準値に該当し, かつその他の診断基準3項目中2項目以上が該当するMetS該当者および1項目以下のMetS該当予備者数は, 教育Gの前値では, 該当者10名(20.0%), 該当予備者26名(52.0%)だったのに対し, 後値では6名(12.0%), 22名(44.0%)と有意に減少(改善)した. 一方, 対照Gの前値では, 該当者2名(6.9%), 該当予備者9名(31.0%)から, 後値の3名(10.3%), 10名(34.5%)に変化した(図2).

代表的な生活習慣病であり, MetSと関連の深い糖尿病

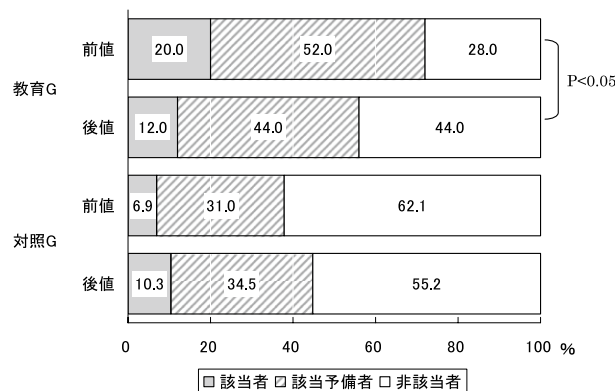


図2 メタボリックシンドローム診断基準該当者数の変化 (%)
教育G: 教育的介入を受けたグループ (n=50), 対照G: 教育的介入を受けないグループ (n=29)

の診断指標であるHbA1c値, 空腹時インスリン濃度, HOMA-R指数の変化を見ると, 教育Gの後値は前値に比べて有意に低下(改善)したが, 対照Gでは変化が見られなかった(表9).

2-7) 腹囲変化率と体力・栄養素等摂取量並びに運動と食行動変容段階得点の関連

MetS内臓脂肪蓄積の指標である腹囲は, 教育Gにおいて前値に比べて後値で減少した(表9)ことから, 腹囲変化率と運動並びに食事関連因子の諸値の変化との相関関係を検討した. 運動に関連する指標として, 運動行動変容段階得点と運動行動SEとSS得点並びに体力指標値とそれらの変化率, 食事に関連する指標として, 食行動変容段階得点と食行動SEとSS得点並びに栄養素等摂取量とそれらの変化率の相関関係である. その結果, 教育Gにおいて運動行動変容段階得点(後値), 運動行動SE(後値)得点, 食行動変容段階得点(後値)と食行動SE(後値)得点が, 腹囲変化率との間に有意な負の相関を示した(表10). 体力指標値とその変化率並びに栄養素等摂取量とその変化率に, 腹囲変化率と有意な相関を示した項目は見られなかった. 体力指標値の中で相関係数が最大であった3分間歩行値(後値), 栄養素等摂取量の中で相関係数が最大であった脂質摂取量変化率の値を表9に示した. 対照Gにおいては, 腹囲変化率と有意な負の相関を示した運動並びに食事関連因子は認められなかった. 教育Gと対照Gを合わせた全体(n=79)においては, 運動行動SE(後値)並びに食行動変容段階得点(後値)と腹囲変化率との間に有意な負の相関関係が認められた(表10).

3. 腹囲の変化を規定する運動と食事関連因子

MetSの鍵因子であり, 内臓脂肪蓄積の指標となる腹囲を規定する食事関連因子を抽出するために, 腹囲変化率を従属変数として, クリニック後値の運動行動SE得

表10 腹囲変化率と運動並びに食事関連因子の相関

	教育G (n=50)	対照G (n=29)	全体(n=79)
	相関係数	相関係数	相関係数
運動行動変容段階得点(後値)	-0.268 *	0.048	-0.161
運動行動の自己効力感(SE)得点(後値)	-0.261 *	0.088	-0.275 **
3分間歩行(m)(後値)	-0.220	-0.003	-0.046
食行動変容段階得点(後値)	-0.251 *	-0.293	-0.293 **
食行動の自己効力感(SE)得点(後値)	-0.235 *	0.248	-0.131
脂質摂取量(g/day)変化率	-0.053	-0.173	-0.016

スピアマンの順位相関検定(片側): * p<0.05, ** p<0.01, 変化率 = 後値/前値

表11 腹囲の変化を規定する運動と食事関連因子

説明変数	標準化回帰係数	重相関係数
運動行動の自己効力感(SE)得点(後値)	-0.302 *	
食行動変容段階得点(後値)	-0.375 **	
食行動の自己効力感(SE)得点(後値)	0.282	0.414 *
脂質摂取量(g)変化率	0.098	
3分間歩行(m)変化率	0.026	

従属変数: 腹囲変化率, * p<0.05, ** p<0.01, 変化率 = 後値/前値

点と食行動変容段階得点、並びに体力指標値並びに食事摂取量の中で相関係数が最大であった3分間歩行値（後値）と脂質摂取量変化率を説明変数とする重回帰分析を行った。腹囲の変化に寄与する因子として抽出された変数を、標準化回帰係数で表11に示した。重回帰分析により、腹囲変化率に寄与する因子として、食行動変容段階得点（後値）が負に回帰され、次いで運動行動SE得点（後値）が負に回帰された。腹囲を規定する因子として、運動行動SE得点と食行動変容段階得点が独立した重要な因子であることが示された。

Ⅳ. 考 察

運動並びに食行動変容段階と関連指標値（自己効力感・ソーシャルサポート得点）の変化

Tクリニックプログラム参加者の後値における運動行動変容段階（得点）は、前値に比べて両教育・対照Gにおいて高まった（表3、図1）。対照Gでは、TTMにもとづく健康教育を受けていないにも関わらず、運動行動変容段階得点の高まりが見られたが、運動行動の自己効力感の度合いを表すSE得点や、ソーシャルサポートの度合いを表すSS得点には高まりは見られなかった（表3）。北海道のような北国においては、冬から春にかけて歩数が少なく、夏から秋にかけて歩数が増加するという季節差が報告されている（作山ほか、2003）ため、対照Gの後値の高まりは活動量の季節変動の表れと推察される。一方、教育Gでは、運動行動変容段階得点の高まりに運動行動SE得点やSS得点の対応した高まりが見られた（表3）。TTMにもとづくTクリニックプログラムによる教育は、スタッフによるソーシャルサポートのなかで、運動実施の自己効力感を高めている点で、季節的な活動量増加の表れとは異なり、教育の効果が季節変動による活動量増加に加算された結果と考えられる。TTMでは、認知レベル段階（CS）から実行レベル段階（BS）に移行することから、両レベル段階の対象者に2分して行動変容段階得点、SEとSS得点の変化を両教育・対照Gで比較した（表4・表5）結果でも、教育GのBS群とは異なり、対照GのBS群では運動行動変容段階得点は高いもののSEとSS得点は低いという両値間の乖離が見られた。

自己効力感(SE)は、TTMの重要な構成要素であるが、運動継続がSEと関連するという研究結果では、行動変容段階の高まりに伴ってSEが増加することも報告されている（岡、2003；Burbank and Riebe, 2005）。一方、男子大学生に対して介入した荒井ほか（2005, 2009）の研究においては、介入群は対照群に比べて運動SEが増加傾向にあり、比較的低い強度の身体活動行動を示す日常活動性得点において介入群で対照群より高まる傾向が報告されている。本研究結果でも、教育Gの運動行動のSE得点に顕著な高まりが認められた（表3）ことか

ら、運動行動変容段階の高まりにSEの関与が支持される。運動の実践においては、SEを高めることが特に有効な方法ではないかと考えられる。なぜなら、畑と土井（2003）が述べるように、SEには「効力期待」と「結果期待」の両者が大切であり、運動によって体格や体力が改善するかもしれない（するに違いない）という「結果期待」は、実際に体を動かすという動作（行動）を行うことで、「このまま続けられるかもしれない（続けられるに違いない）」という「効力期待」を持つ契機になると考えられる。Tクリニックでは教育G対象者に対し、運動に関する講話のほか、実際に身体を動かして貰う集団実技指導や、個別支援の際に運動を実演して体験させたり、個別指導の待ち時間を利用して体育館で歩行やすわるピクス等で身体を動かして貰うよう支援を行った。このような支援も、効力期待を持ちやすい働きかけにつながった可能性が考えられる。溝下ら（2011）は、運動行動は食行動や休養行動などよりも、生活習慣変容段階の回答結果と実際の行動の一致度が高かったと報告しているが、本研究においても運動行動変容段階の高まりと実際の運動行動量の増大という結果の一致度は高いと推察され、体力測定結果の向上が両Gで認められた（表6）。しかし、改善した体力指標数は教育Gが対照Gより大であった。

運動の継続にソーシャルサポートの程度が関連するという研究結果は多い（板倉ほか、2003；林田と石黒、2008）。林田・石黒（2008）が、運動の継続には社会的支援、その中でも家族のサポートが重要なポイントであったと述べているが、Tクリニックにおいても、できるだけ家族の支援を得られるように働きかけ、家族（夫婦等）での参加を促した。対象者の中には、夫が夜間のウォーキングに同行してくれたという例もよく聞かれたように、対象者が男性の場合には家族のサポートは食事面が現れるのに対し、本研究のように女性の場合には運動面や心理面において、家族のサポートが重要であり、その質と量が効果に影響すると考えられる。本研究の教育Gでは、運動行動の後値SS得点が有意に高まり（表3）、教育GのBS群の行動変容段階得点と運動行動SS得点が後値で有意に高まった（表4）ことは矛盾しない。

教育Gの食行動変容段階（得点）は、前値に比べて高まった（表3、図1）が、運動行動変容段階（得点）の変化とは異なって、対照Gの変化は見られなかった。赤松・武見（2007）は、運動等の健康行動に比べて食事に関連する要因が多いため行動変容に困難度が高いと述べている。季節変動の影響が見られた運動行動変容段階（得点）とは異なって、食行動では対照Gの変化は小さかった。食行動SE得点とSS得点でも、教育Gは行動変容段階得点と相伴って上昇したが、対照Gでは変化が見られなかった（表3、表4、表5）。

教育的介入がない場合でも身体活動・運動量の増加は行われるが、要素が多くて複雑な食事の改善には教育が

必須であるように推察される。TTMでは、認知段階から実行段階へ移行する過程で、「わかる」から「できる」と移行していくことが継続のために重要と考えられる。認知せずに実施している運動行動は、長期間継続し続ける効果、即ち運動の習慣化効果という点で教育Gには及ばないと推察される。Peterson et al. (1999) は、運動行動変容段階に応じたメッセージを利用した介入群1、標準的なメッセージを利用した介入群2、メッセージを送らない対照群の3群に無作為に割り付けた対象者について、6週間後の身体活動量増加を測定した。その結果、変容段階に応じたメッセージを利用した介入群1では、身体活動に伴うエネルギー消費量が増加し、運動行動変容段階が認知レベルから行動レベル段階への移行率が高かった。中高年者を中心に介入が試みられた地域、職域、臨床場面での身体活動水準や行動変容に対するTTMに基づく運動の習慣化効果は、概ね目標を達成していると評価されている(岡, 2000)。従って、Tクリニックプログラムで実施している個人を対象とした面談による運動や食行動変容支援や、講義形式による行動変容指導の有効性が確認される結果と考えられる。

運動(食)行動変容段階の高まりと体力の向上並びにMets予防・改善の関連

教育Gでは、体力指標として測定した7項目のうち、歩数計で測った積算歩数の増加と関連が深い持久的体力の指標である3分間歩行、動的バランス歩行能の指標である10m障害物歩行、筋力・筋持久力の指標である脚筋力並びに上体起こし、柔軟性を測る長座体前屈の後値で有意に記録を伸ばし、対照Gの3分間歩行と10m障害物歩行の2項目よりも改善項目数が多かった(表6)。

肥満指標である体重、BMI、体脂肪率においては、両Gともに後値に有意な減少が認められた(表6)が、MetS診断基準項目である腹囲、収縮期血圧・拡張期血圧、空腹時血糖は、後値が前値に比べて有意に低下(改善)したのに対して対照Gの空腹時血糖値は後値が有意に増加(悪化)し、それ以外の値には変化が見られなかった(表9)。心疾患、脳血管疾患の危険因子となる血圧値の改善や糖尿病に関連する指標であるHbA1cと空腹時インスリン濃度、HOMA-R指数においても、教育Gのみで有意な改善が見られた(表9)。MetS該当者と該当予備者数の変化においても、教育Gでは有意に人数の減少(改善)が見られたが、対照Gでは変化がなかった(図2)。

上記の体力の向上並びにMets予防・改善は、Tクリニックプログラムの教育効果と考えられる。対照Gにおける体力の改善は、運動行動変容段階得点の高まりと合い待った季節的な歩行の増加による結果と推察されるが、教育Gにおいては、毎日の記録を依頼した「生活日誌」の中から、積算歩数の増加のほか、歩数計には表われない椅子座位の運動である「すわろビクス運動」や「水中運動」の実践、座位よりも立位での生活を多くす

る、階段を歩くなどの生活活動の増加が、5月に比べ6、7月に認められた(表7)。木内ほか(2008)が、男子大学生を対象とした介入教育により、運動・スポーツへの介入効果は認められなかったものの、日常活動性に有意な介入効果が認められたことを報告していることから推察されるように、Tクリニックの教育Gでも、歩数計には表れにくい運動・身体活動も含め実際の運動量を増加させた結果が体力向上に反映されたと考えられる。2か月間(全8回)介入した健康づくり教室において、栄養・運動・休養の包括的指導を行ったことが効果を表し、教室開始前よりも教室終了直後、さらには教室終了1週間後、3週間後と、時間が経過するにつれて、運動の実施頻度が高まったという結果が報告されているが、対照群を置いていないため包括的指導の効果と結論づけるのは困難である(高橋ほか, 2010)。Tクリニックでも、同様に栄養・運動・休養について包括的に指導を行っており、運動の支援については、一方的に運動プログラムを提示して実施させる形式ではなく、対象者自らが継続に無理のない運動・身体活動を選択して主体的に実践するように支援しているため、Tクリニック終了後も、運動が継続している可能性が推察される。なお、歩数の後値にTクリニック後半7-8月における最高記録の1週間を選んで用いたことには批判があるかもしれない。教育G対象者の1日あたり歩数は多い日もあれば少ない日もあって、段々と歩く距離(歩数)が伸びていくため、月単位の平均値では歩数の増加を評価できなかったため、本研究では1週間の最高値を示した歩数を歩数能力の改善と考えて採用した。

教育Gでは、運動行動の変容と食行動の変容は相伴って生じていることが明らかになった(表3、表4)。教育Gでは実際の食事内容が改善されたことも食事摂取状況結果から明らかである(表8)。Tクリニックプログラムでは、運動、食事、休養行動を3本柱とした生活習慣改善に取り組むように個々人の変容段階に合わせて支援したことが生活全体を健康的に変容し、維持することを可能とし、結果的に血液状態や体格等の身体状況が改善し、体力の向上やMetSの予防・改善へとつながったものと考えられる。TTMに基づく1年間の体重減少プログラムで、千人規模の地域住民を対象に無作為化割り付けで介入し、事前調査は電話で、その後は郵送法で行った研究が報告されている(Johnson et al., 2008)。介入群には、TTMの概念に基づいた個人ごとの評価結果と家庭でできる食生活、運動、ストレス対処等の生活行動を掲載した教育用パンフレットを年4回送付している。その結果、介入群は対照群より体重減少が大きく、総合的な健康行動変容が効果的に進んだことが報告されている。Tクリニックの教育Gに対しては、運動行動の変容と同時に食行動変容とストレス対処・休養行動の変容も支援し、食生活の改善効果が認められている(木谷ほか, 2010; 清水ほか, 2011a, b)。従ってTTMに基づいた運

動実施の支援を食指導と平行して行うことで、対象者の体力向上、MetS改善の進むことが支持されたと考えられる。

本研究における限界

男性参加者数が不十分のため女性のみの解析結果であることは、母集団の偏りがある点で限界を有する。Tクリニックに対照Gを設定したのは2011年が初めてのため男性参加者数は不十分であったが、2012年以降も対照Gを設けることで改善をしていく予定である。また、運動量の評価指標として歩数計で測定した1日あたり歩数を用い、その後値として、Tクリニック後半の1週間に最高値を示した歩数を歩行能力の改善指標と考えて採用したことにも慎重な判断が求められる。今後さらに客観性に優れた運動量の評価指標を見つけ出すことが必要であり、本研究の限界と考えられる。

V. 結 論

MetS予防・改善を目的として開催した「Tクリニックプログラム」の効果を、食事指導に平行して運動実施の支援を行った教育Gと健康的介入を行わない対照Gと比較して科学的検証を行った。その結果、教育Gと対照Gには、次のような違いが明らかとなり、Tクリニックのプログラム効果が確認された。

1. 教育G、対照Gともに、前値に比べて3ヶ月後の後値で運動行動変容段階得点は有意に高まったが、運動行動SE得点とSS得点、HPI得点が高まったのは教育Gのみであった。食行動変容段階得点、食行動SEとSS得点は教育Gのみで上昇した。体重、体脂肪率値は両Gにおいて有意に改善したが、MetS診断指標値の腹囲、血圧、血糖値が有意に改善したのは教育Gのみであった。糖尿病指標のHbA1c、インスリン濃度、HOMA-R指数も教育Gのみで改善した。教育Gの体力指標では、持久力の指標である3分間歩行、動的バランス歩行能の指標である10m障害物歩行、筋持久力の指標である脚筋力と上体起こし、柔軟性を測る長座体前屈で有意に改善したのに対し、対照Gでは3分間歩行と10m障害物歩行との2項目のみに改善が認められた。
2. 教育Gでは、MetSの鍵因子、腹囲の減少と運動（食）両行動の変容段階得点、運動（食）両行動SE得点間に負の相関が各々認められ、TTMに基づく行動変容が推察された。教育Gと対照G全体では、腹囲の減少に食行動変容段階得点と運動SEが負に帰属された。
3. Tクリニックの教育G対象者は、対照Gに比べて体力向上、MetS改善の進むことが確認され、TTMに基づいて食事指導と平行した運動実施支援を行うTクリニックプログラムは、MetS改善に有効であることが明らかになった。

謝 辞

Tクリニックに参加者の皆様とデータ整理を補助していただいた石川ひろみ氏に深謝いたします。

文 献

- 赤松利恵・武見ゆかり（2007）トランスセオレティカル・モデルの栄養教育への適用。日健教誌，15：3-17。
- 荒井弘和・木内敦詞・中村友浩・浦井良太郎（2005）行動変容技法を取り入れた体育授業が男子大学生の身体活動量と運動セルフ・エフィカシーにもたらす効果。体育学研究，50：459-466。
- 荒井弘和・木内敦詞・浦井良太郎（2009）運動行動の変容ステージに対応した体育授業プログラムが大学生の運動習慣に与える効果。体育学研究，54：367-379。
- Bandura, A. (1977) Self-efficacy; toward a unifying theory of behavioral change, Psychol. Rev., 84：191-215.
- Bundura, A. (1986) Social foundations of thought and action, The Health Psychology Reader, 94-106.
- Bandura, A. (1997) Sources of self-efficacy. The exercise of control, WH Freeman and Company., 97-115.
- Burbank, P. M., and Riebe, D.: 竹中晃二監訳（2005）高齢者の運動と行動変容。ブックハウスHD：東京，93。
- 出村慎一（2007a）健康・スポーツ科学のための研究方法－研究計画の立て方とデータ処理方法－。杏林書院：東京，121-122。
- 出村慎一（2007b）健康・スポーツ科学のための研究方法－研究計画の立て方とデータ処理方法－。杏林書院：東京，206-212。
- 浜田知久馬（2012）新版学会・論文発表のための統計学－統計パッケージを誤用しないために－。真興交易医書出版部：東京，89-90。
- 畑栄一・土井由利子（2003）行動科学～健康づくりのための理論と応用。南江堂：東京，1-6。
- 林田はるみ・石黒友康（2008）なぜ糖尿病患者は運動療法からドロップアウトするのか。健康科学大学紀要，181-193。
- 板倉正弥・岡浩一朗・武田典子・渡辺雄一郎・中村好男（2003）成人の運動行動と運動ソーシャルサポートの関係。ウォーキング研究，7：151-158。
- Johnson, S.S., Paiva, A.L., Cummins, C.O., Johenson, J.L., Dymont, S.J., Wright, J.A., Prochaska, J.O., Prochaska, J.M., and Sherman, K. (2008) Transtheoretical model-based multiple behavior intervention for weight management: Effectiveness on a population basis. Prev. Med.,

- 46: 238-246.
- 片山靖富・笹井浩行・綿引久子・大田仁史・田中喜代次 (2009) 低頻度介入保健指導プログラム「スマートな若返り教室」の有効性. 肥満研究, 15 (1): 80-88.
- 木内敦詞・荒井弘和・浦井良太郎・中村友浩 (2008) 行動科学に基づく体育プログラムが大学新入生の健康度・生活習慣に及ぼす効果: Project FYPE. 体育学研究, 53: 329-341.
- 木内敦詞・荒井弘和・浦井良太郎・中村友浩 (2009) 行動科学に基づく体育プログラムが大学新入生の身体活動関連変数に及ぼす効果: Project FYPE. 体育学研究, 54: 145-159.
- 木谷信子・伊藤和枝・森谷繁・原美智子・百々瀬いづみ・牧田章・斉藤昌之・松下真美・渡辺久美子・佐々木正子・清水真理・金子裕子・中川幸恵・松田清美・佐藤あゆみ・関谷千尋 (2010) メタボリックシンドロームのKey Factor腹囲に関与する食事因子の検討. 天使大学紀要, 10: 11-21.
- 健康・栄養情報研究会 (編) (2011) 国民健康・栄養の現状. 第一出版: 東京, 84.
- 小塩真司 (2004) SPSSとAmosによる心理・調査データ解析・因子分析・共分散構造分析まで. 東京図書: 東京, 94-98.
- 厚生統計協会 (2009) 国民衛生の動向. 厚生統計協会: 東京, 214-216.
- 厚生労働省運動所要量・運動指針の策定検討会 (2006) 健康づくりのための運動指針2006. (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou.html>) (accessed 2012-3-28)
- 厚生労働省健康局 (2007) 標準的な健診・保健指導プログラム (確定版). 厚生労働省: 東京, 3-7.
- 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室 (2009) 平成20年国民健康・栄養調査結果の概要 <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/11/dl/h1109-1b.pdf>
- 古谷野亘 (1998) 測定値の水準による分析方法の制約, 保健・医療・看護調査ハンドブック. 東京大学医学部保健社会学教室編, 東京大学出版会: 東京, 56.
- 松本千明 (2002a) 健康行動理論の基礎. 医歯薬出版: 東京, 29-36.
- 松本千明 (2002b) 健康行動理論の基礎. 医歯薬出版: 東京, 24-25.
- 松本千明 (2009) 行動変容実践アドバイス50. 医歯薬出版: 東京, 93.
- 松下真美・金子裕子・佐々木正子・清水真理・渡辺久美子・佐藤あゆみ・中川幸恵・松田清美・伊藤和枝・木谷信子・原美智子・牧田章・百々瀬いづみ・森谷繁・斉藤昌之・関谷千尋 (2010) メタボリックシンドローム予防を目指した「天使健康栄養クリニック」の効果. 天使大学紀要, 10: 35-42.
- メタボリックシンドローム診断基準検討委員会 (2005) メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日本内科学会誌, 94: 794-809.
- Miyatake, N., Nishikawa, H., Morishita, A., Kunitomi, M., Wada, J., Suzuki, H., Takahashi, K., Makino, H., Kira, S., and Fujii, M. (2002) Daily walking reduces visceral adipose tissue areas and improves insulin resistance in Japanese obese subjects, Diab. Res. Clin. Prac., 58: 101-107.
- 溝下万里恵・赤松利恵・山本久美子・武見ゆかり (2011) 生活習慣変容ステージは健康行動の実施と一致しているかー特定健康診査における標準的な質問表を用いた検討. 栄養学雑誌, 69 (6): 318-325.
- 文部科学省 (1999) 新体力テスト. http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/fieldfile/2010/07/30/1295079_04.pdf (accessed 2012-3-4)
- 百々瀬いづみ・森谷繁・清水真理・伊藤和枝・木谷信子・原美智子・牧田章・斉藤昌之・松下真美・渡辺久美子・佐々木正子・清水真理・金子裕子・中川幸恵・松田清美・佐藤あゆみ・関谷千尋 (2012) 運動実施の支援による体力の向上とメタボリックシンドロームの予防・改善の関係, 天使大学紀要, 12: 53-67.
- 森本兼義 (1997) ストレス危機の予防医学～ライフスタイルの観点から. 日本放送出版会: 東京, 1-240.
- 森谷繁・清水真理 (2009) 「健康のための行動変容」を支援する際に有効な「自己効力感尺度」と「ソーシャルサポート尺度」の検討. 天使大学紀要, 9: 1-20.
- 村本あき子・津下一代 (2007) ウエスト周囲径90cm以上の女性に対する生活習慣介入研究～ウエスト周囲径3cm縮小の効果. 肥満研究, 13: 60-67.
- 日本肥満学会 (2007) 肥満症治療ガイドラインダイジェスト版, 84-85.
- 日本糖尿病学会 (2005) 糖尿病食事療法のための食品交換表 第6版, 文光堂: 東京, 1-117.
- 岡浩一朗 (2000) 行動変容のトランスセオレティカル・モデルに基づく運動アドヘレンス研究の動向. 体育学研究, 45: 543-561.
- 岡浩一朗 (2003) 中年者における運動行動の変容段階と運動セルフ・エフィカシーの関係. 日本公衆衛生雑誌, 50: 208-215.
- 岡山明 (2007) メタボリックシンドローム予防の健康教育. 保健同人社: 東京, 93-94.
- Peterson, T.R., and Aldana, S. G. (1999) Improving exercise behavior: an application of the stages of change model in a worksite setting. Am. J. Health Promot., 13: 229-32.
- Prochaska, J. O. (1996) A stage paradigm for integrating clinical and public health approaches to smoking cessation. Addic. Behav., 21: 721-732.

- Prochaska, J. O., and Velicer, W. F. (1997) The transtheoretical model of health behavior change. *Am. J. Health Promot.*, 12 : 38-48.
- Prochaska, J. O., Diclemente, C. C., and Norcross, J. C. : 中村正和監訳 (2005) チェンジング・フォー・グッド〜ステージ変容理論で上手に行動を変える. 法研出版 : 東京, 1-404.
- 坂田利家 (1996) 肥満症治療マニュアル. 医歯薬出版 : 東京, 55-102.
- 作山正美・小山薫・足沢輝夫・小笠原義文 (2003) 北国の中年男性における歩行数と体脂肪率の季節差. 岩手医科大学教養部研究年報, 38 : 87-91.
- 笹井浩行・片山靖富・沼尾成晴・中田由夫・田中喜代次 (2008) 中年肥満男性における運動実践が内臓脂肪に及ぼす影響：食事改善との比較. *体力科学*, 57 : 89-100.
- Sasaki, S., Yanagibori, R., and Amano, K. (1998) Validity of self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium -Comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jap. Circ. J.*, 62 : 431-435.
- 繁枮算男・大森拓哉・橋本貴充 (2008) 心理統計学－データ解析の基礎を学ぶ, 培風館 : 東京, 77-87.
- 清水真理・森谷絜・百々瀬いづみ・木谷信子・原美智子・伊藤和枝・牧田章・斉藤昌之・関谷千尋 (2009) 「天使健康栄養クリニック」参加者におけるメタボリックシンドロームリスク高低から見た健康行動変容の程度. *日本健康体力栄養学会誌*, 13 (3) : 1-9.
- 清水真理・増地あゆみ・森谷絜・伊藤和枝・百々瀬いづみ・関谷千尋 (2011a) メタボリックシンドロームの病態改善に対する支援効果と食行動変容の構造分析. *北海道心理学研究*, 33 : 37-52.
- 清水真理・森谷絜・伊藤和枝・関谷千尋 (2011b) メタボリックシンドロームの危険因子高低からみた食行動変容と病態改善の関係. *北海道医学雑誌*, 86 : 65-78.
- 曾根智史・湯浅資之・鷗野洋子 (2006) 健康行動と健康教育～理論・研究・実践. 医学書院 : 東京, 121-149.
- 須藤紀子・吉池信男 (2008) トランスセオレティカルモデルに基づいた運動指導の長期的効果に関する系統的レビュー. *栄養学雑誌*, 66, 57-67.
- 高橋孝郎・内藤正和・長崎大・水藤弘史・佐藤祐造 (2010) 運動・栄養・休養の包括的指導を行う健康づくり教室が運動継続に及ぼす影響. *心身科学*, 2 (1) : 85-94.
- 竹中晃二 (2005) 身体活動の増強および運動継続のための行動変容マニュアル. (財) 日本体育協会 (監修), Book House HD : 1-149.
- 武井正子 (2000) みんなで楽しく体力測定. 全国老人クラブ連合会 : 東京, 23-35.
- 田中喜代次・田中英和・大蔵倫博・重松良祐・中西とも子・下帯正直・渡邊寛・檜山輝男 (1999) 有酸素性運動およびエネルギー摂取制限が腹部脂肪面積に与える影響, *肥満研究*, 5, 40-45.
- 吉村幸雄 (2007) エクセル栄養君 ver.4. 建帛社 : 東京, 1-114.

〔平成24年4月2日 受付〕
〔平成24年7月19日 受理〕