

2016年度 博士学位論文

運動と食行動変容支援による体力と
メタボリックシンドロームの改善
～天使健康栄養クリニックにおける実証研究～

百々瀬 いづみ

目次

第1章 緒言	1
1-1. 我が国の健康課題と改善対策	1
1-1-1. 我が国の健康課題	1
1-1-2. 健康課題に対する我が国の取り組み	2
1-1-3. 健康づくり対策における3要素(①栄養・食生活、②身体活動・運動、③休養・睡眠)の取り組み	4
1-2. 天使健康栄養クリニックの開設と健康づくりの実践的研究	5
1-2-1. 開設の目的と経過	5
1-2-2. 健康教育実践の特徴	6
1-2-3. 実践の成果と課題	7
図表 表 1 メタボリックシンドローム(Met)の診断基準	9
図 1 健康との関係における体力の構成要素	10
引用文献	11
第2章 実証研究	14
2-1. 実証研究 1. 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～	14
2-1-1. 目的	14
2-1-2. 方法	15
2-1-3. 結果	20
2-1-4. 考察	23
2-1-5. 本研究における限界	26
2-1-6. 結論	26
図表 表 2-1-1 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)	28
表 2-1-2 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)	29
表 2-1-3 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	30
図 2-1-1 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	31

表 2-1-4	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	32
表 2-1-5	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	33
表 2-1-6	肥満指標と体力指標値のグループ別変化	34
表 2-1-7	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	35
表 2-1-8	食事摂取状況のグループ別変化	36
表 2-1-9	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	37
図 2-1-2	メタボリックシンドローム診断基準該当者数の変化(%)	38
表 2-1-10	腹囲変化率と運動並びに食事関連因子の相関	39
表 2-1-11	腹囲の変化を規定する運動と食事関連因子	40
引用文献		41
2-2. 実証研究 2. 運動と食行動変容支援による体力とメタボリックシンドロームの改善		
	～北海道における自発的運動実施の季節変動を考慮した解析	45
2-2-1.	目的	45
2-2-2.	方法	46
2-2-3.	結果	51
2-2-4.	考察	54
2-2-5.	本研究における限界	58
2-2-6.	結論	58
図表	表 2-2-1 本研究における T クリニックのプログラム (教育グループおよび対照グループ)	60
表 2-2-2	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(G)別変化	61
図 2-2-1	同一季節に教育的介入有無の2グループにおける 運動行動(A)と食行動(B)変容段階対象者割合の前後変化	62
表 2-2-3	体格指標値と体力指標値のグループ(G)別変化	63
表 2-2-4	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(G)別変化	64
図 2-2-2	同一季節に教育的介入有無の2グループにおける メタボリックシンドローム診断基準該当者割合の前後変化	65
表 2-2-5	食事摂取状況のグループ(G)別変化	66

表 2-2-6	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季節別変化	.....	67
図 2-2-3	季節の異なる対照2グループにおける 運動行動(A)と食行動(B)変容段階対象者割合の前後変化	...	68
表 2-2-7	体格指標値と体力指標値の季節別変化	.....	69
表 2-2-8	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 季節別変化	.....	70
図 2-2-4	季節の異なる対照2グループにおける メタボリックシンドローム診断基準該当者割合の前後変化	...	71
表 2-2-9	食事摂取状況の季節別変化	.....	72
図 2-2-5	北海道 S 市の気象条件の平均月別変動(2011-2014 年)	...	73
引用文献		.....	74
第3章	総合考察	.....	79
	本研究における限界	.....	81
	引用文献	.....	82
	謝辞	.....	83
資料	資料 1 運動行動変容段階得点調査票	.....	84
	資料 2 食行動変容段階得点調査票	.....	85
	資料 3 ソーシャルサポート(SS)得点調査票	.....	86
	資料 4 自己効力感(SE)得点調査票	.....	87
	資料 5 HPI(健康習慣指数)調査票	.....	88
	資料 6 QOL 質問票	.....	89
	資料 7-1～7-2 生活日誌	.....	90

第1章 緒言

1-1. 我が国の健康課題と改善対策

1-1-1. 我が国の健康課題

わが国では平均寿命が急速に伸び、厚生労働省が発表した平成27年簡易生命表(厚生労働省, 2016a)によると、男性の平均寿命は80.79年、女性の平均寿命は87.05年となり、男女とも前年より上回り、過去最高齢を更新した。これは男女とも世界のトップクラスの平均寿命であり、この伸びには、2013年にユネスコの無形文化遺産に登録された(農林水産省, 2013)日本人の伝統的な食文化「和食」が役立っていることも推察される。

その一方、1960年代以降の高度経済成長に伴い疾病構造は変化し、過剰栄養、運動不足、過大なストレスが主要因となる動脈硬化症などの生活習慣病が急増している。生活習慣病とは、1996年12月の公衆衛生審議会の意見具申「生活習慣に着目した疾病対策の基本的方向性について」において、「食習慣、運動習慣、休養、飲酒等の生活習慣がその発症。進行に関与する疾患群」と定義され、それまでの「成人病」(年齢の上昇に伴って頻度が増える疾患の総称)と呼んでいた病気の早期発見・早期治療に重点を置いていた対策に加え、生活習慣の改善による発症予防を推進していく方針を新たに導入した疾病概念(厚生労働統計協会, 2015a)である。つまり、不健康な生活習慣の積み重ねによる内臓脂肪型肥満、代謝異常が引き金となる、糖尿病や高血圧症、脂質異常症や悪性新生物等の疾患の総称である。平成27年の死因別死亡確率(厚生労働省, 2016a)を見ても、男女共にどの年代においても、悪性新生物が最も高く、次いで心疾患が高い割合を示している。

この生活習慣病の急増に伴い、国民医療費が年々増加し、2012年度国民医療費(厚生労働統計協会, 2015b)では、悪性新生物、高血圧性疾患、脳血管疾患、糖尿病、虚血性心疾患の合計額は8兆9288億円と、医科診療医療費の31.5%を占めている。このように、増大している生活習慣病関連の医療費の適正化が我が国にとって大きな課題の1つといえる。

2016年3月に公表された「第3次食育推進基本計画」(厚生労働省, 2016b)の中においても、子供から高齢者まで生涯にわたる取り組みが必要であることから、新たに生活習慣病予防等に関連した食に関する環境整備(食品企業の登録数)に係る目標を加え、重点課題に対して新たな目標値を設定した点からも、国を挙げて生活習慣病に取り組まなければならないという強い姿勢がみえる。これに関連して、2016年度厚生労働省予算概算要求で、国民の健康寿命延伸や医療費適正化を進めるため、「予防・健康管理の推進等」のための予算として、対前年度当初予算比より95億円増の173億円を要求し、糖尿病性腎症患者の重症化予防への取り組み支援等を進める予定(社会保険実務研究所, 2015a)とのことである。

生活習慣病は、その名称にも表現されているように、個人が日常生活の中で適度な運動やバランスのとれた食生活、禁煙を実践することによって予防できると考えられている。しかし、平成26年国民健康・栄養調査(厚生労働省, 2016c)から生活習慣の1つである「運動」に関する結果をみると、運動習慣のある者(1回30分以上の運動を週2日以上実施し、1年以上継続している者):20

歳以上)は、男性 31.2 %、女性 25.1 %で前年よりも各々2 ポイント程度下回っている。運動習慣のある者の割合を年齢別にみると、男性では 20～30 歳代が、女性では 20～40 歳代が 20 %未満であり、働き盛り世代が男女共に運動習慣があまり無いという結果である。1 日の平均歩数で見ても、20 歳以上の男性は 7,000 歩強でここ数年変わらず、女性では 6,000 歩強で前年よりもさらに減少している。また、平均歩数を平成 24 年同調査(厚生労働省, 2014)の 47 都道府県別順位で見ると、北海道男性の平均歩数は多い方から数えて 31 位、女性では 46 位という厳しい現状にある。冬場の降雪量の多さも一因と考えられるが、日本の中でも特に北海道は、歩くなどの運動に関する生活習慣に課題があると言える。

1-1-2. 健康課題に対する我が国の取り組み

「健康」とは、1948年に設立されたWHO(世界保健機関)が WHO 憲章前文の中で提唱した「健康とは、身体的、精神的、および社会的に、完全に満たされた状態であって、単に病気でないとか、病弱でないというだけのものではない」と、今も変わることなく定義づけられている(前大道・松原, 2016a)。

我が国における健康づくりへの取り組みは、1978年(昭和 53年)の第一次国民健康づくり対策から展開が開始されたと言える(前大道・松原, 2016b)。この対策は、感染症から生活習慣病(当時は、成人病)へと疾病構造が変化したことに対応した保健施策であり、健康づくりは、国民一人一人が「自分の健康は自分で守る」という自覚を持つことが基本であり、行政はこれを支援する立場で取り組みを推進した。この対策では、健康づくりの3要素(栄養・運動・休養)のうち、主に栄養に重点が置かれて施設整備やマンパワーの確保が進められた。つまり、健康診査の充実や市町村保健センター等の整備や保健師・栄養士等マンパワーの確保などである。

その 10 年後の 1988 年(昭和 63 年)からは「第二次国民健康づくり対策(アクティブ 80 ヘルスプラン)」が開始された。この対策は、「80 歳になっても自分の身の回りのことができ、社会参加もできるような活動的な高齢者を目指そう」という趣旨で進められた。健康づくりの3要素の中でも「運動」に着目し、運動習慣の普及に重点を置いた事業が推進され、健康づくりの基盤整備等として、運動指針の策定や、健康増進施設等の整備や健康運動指導士等、施設や人材の整備・確保に取り組んだ。

2000年(平成 12年)からは、第三次国民健康づくり対策として「21 世紀における国民健康づくり運動(健康日本 21)」が策定された。この計画では、一次予防を重視し、壮年期死亡の減少、健康寿命の延伸、QOL の向上を実現することが目的とされ、健康作り支援のための環境整備にも重点がおかれた。特徴的なこととして、10 年後に達成すべき具体的な数値目標が示され、達成状況について中間および最終の評価も行った。「身体活動・運動」の分野における目標項目には、「意識的に運動を心がけている人の増加」、「日常生活における歩数の増加」、「運動習慣者の増加」が掲げられた。2011 年に、厚生労働省が「健康日本 21」の最終評価を公表したところによると、目標値に達したのは、59 項目中 10 項目(16.9 %)であり、改善傾向にある 25 項目を合わせると、59.3 %で一定の改善が見られた。しかし、変わらない項目や、「日常生活における歩数の増加」

など悪化している項目もあったことから、問題提起された課題等を踏まえ、2013 年度からは 2022 年度までの方針を掲げた第四次国民健康づくり対策「21 世紀における第二次国民健康づくり運動（健康日本 21（第二次）」が策定された。

健康日本 21（第二次）における「身体活動・運動」の分野には、第一次と同様、「日常生活における歩数の増加」、「運動習慣者の割合の増加」に関する目標を性別のみならず年齢別に掲げたほか、「住民が運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体数の増加」を新たに加え、健康づくりのための環境整備を意識した目標も加えて取り組んでいる。健康の増進の推進に関する基本的な方向の1つとして、生活習慣病の発症予防と重症化予防の徹底を挙げ、そのために必要な食生活の改善や運動習慣の定着等による一次予防（生活習慣を改善して健康を増進し、生活習慣病の発症を予防すること）に重点を置いた対策と合併症の発症や症状の進展等の重症化予防に重点を置いた対策を推進することを掲げている。

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、1998 年に世界保健機構（WHO）が、メタボリックシンドローム（Metabolic Syndrome: MetS）の概念を打ち出した（金川，2007）。MetS とは、内臓脂肪が蓄積することにより、糖・脂質代謝異常、高血圧をもたらす、糖尿病や心血管疾患等を引き起こすハイリスクグループとして定義されている。これは、個々の危険因子がさほど重症でない場合でも、重積することにより心血管系疾患の発症リスクが顕著に高くなるという疫学的な知見に従って、血糖値異常ないしインスリン抵抗性を診断必須項目とし、腹部肥満、脂質代謝異常（高中性脂肪、低 HDL コレステロール血症）、血圧高値を合わせて判定するものである。この概念を受けて、わが国でも、2005 年に日本動脈硬化学会、日本糖尿病学会、日本高血圧学会、日本肥満学会、日本循環器学会、日本腎臓病学会、日本血栓止血学会、日本内科学会の 8 学会が合同で設置した MetS 診断基準検討委員会（メタボリックシンドローム診断基準検討委員会，2005）により、「MetS の診断基準」が発表された（表 1）。

このような背景から、2008 年度に開始された医療制度改革においては、これまで以上に一次予防対策に力を注ぎ、治療に要する医療費の減少に資することにもつながるとして、生活習慣病対策の推進が重要な要素となった。そのための具体的な取り組みとして、厚生労働省は医療保険者に、40 歳以上 75 歳未満の被保険者に対する生活習慣病予防に着目した特定健康診査（健診）及び特定保健指導の実施を義務付けた。特定健康診査（健診）及び特定保健指導（厚生労働統計協会，2015c）とは、血圧、血糖、脂質等に関する健康診査の結果から生活習慣病の改善が特に必要な者を抽出して、医師、保健師、管理栄養士等が生活習慣の改善のための指導を実施するものであり、この際の指導（特定保健指導）は、血圧、血糖、脂質等の循環器疾患リスク要因の重複の程度等に応じて、「動機づけ支援」、「積極的支援」に層化して行うものである。2013 年度からは、特定健康診査等が第二期としてスタートし、健康日本21(第二次)とも連動させ、個人のリスクに応じた保健指導を充実させることによって、重要化防止の役割を担うことも期待されている。

しかし、2013 年の特定健康診査・特定保健指導の実施状況報告（社会保険実務研究所，2015 b）によると、特定健診対象者に対する特定健診実施率は、前年度比よりも 1.4 ポイント向上したも

の 47.6 %と半数を下回っており、特定保健指導に関しても指導対象者に対する特定保健指導実施率は、17.7 % (前年度比より 1.3 ポイント向上)と低い状況にある。MetS の該当者・予備群者の減少率も 3.47 %とわずかである。また、同年の国民健康・栄養調査結果(厚生労働省, 2015)と比較しても、MetS 該当者、予備群者は 20 歳以上の男性では各々 23.6 %, 25.0 %, 合わせると 2 人に 1 人が該当し、女性では 9.1 %, 8.4 %, 合わせると 5 人に 1 人が該当するという現状であり、経年的に見ても改善はあまり認められていない。

1-1-3. 健康づくり対策における 3 要素(①栄養・食生活, ②身体活動・運動, ③休養・睡眠)の取り組み

生活習慣病の発症を予防し、健康寿命を延伸するためには、国民の健康の増進を形成する基本的要素となる「栄養・食生活」「身体活動・運動」「休養・睡眠」の 3 要素のほか、飲酒、喫煙、歯・口腔の健康に関する生活習慣や社会環境の改善が重要であることは、健康日本 21(第 2 次)(厚生労働省, 2012)の中でも明記されている。基本の 3 要素「栄養・食生活」「身体活動・運動」「休養・睡眠」(「栄養」「運動」「休養」)は、第一次国民健康づくり対策から重要視されており、中でも「栄養・食生活」については、はじめに重点がおかれ、第一次国民健康づくり対策において施設整備やマンパワーの確保が進められた。

「身体活動・運動」に関しては、第二次国民健康づくり対策(アクティブ 80ヘルスプラン)から重点において事業が推進されたといえる。年月を経て、生活習慣病対策が重要な課題となっていることから、厚生労働省は、2006年に、これまでの種々の研究の成果に基づいて、生活習慣病を予防するための身体活動量・運動量及び体力の基準値が「健康づくりのための運動基準 2006—身体活動・運動・体力—」(運動基準)を示した。また、この運動基準に基づき、安全で有効な運動を広く国民に普及することを目的として、「健康づくりのための運動指針 2006」(運動指針)を策定し、地域住民向けに、現在の身体活動量や体力の評価と、それを踏まえた目標設定の方法、個人の身体特性及び状況に応じた運動内容の選択、それらを達成するための方法を具体的に示した。この基準の中には、MetS 該当者やその予備群者が運動を行うことによって内臓脂肪を減らすことや、MetS の改善を図るために必要な運動量についても明記された(「健康づくりのための運動基準」厚生労働省, 2006)。その後、更に、身体活動に関する科学的知見の蓄積や「健康日本 21(第 2 次)」が 2013 年度から開始されたことに伴い、2013 年 3 月には「健康づくりのための身体活動基準 2013」および、「健康づくりのための身体活動指針(アクティブガイド)」が発表された。この基準では、運動だけではなく生活活動も含めた「身体活動」全体に着目することの重要性から、名称を「運動基準」から「身体活動基準」に改めた。また、アクティブガイドは、「今より 10 分多く体を動かす」ことを、「+10(プラステン)」と表現し、地域住民が毎日をアクティブに活動できるよう具体的な方法を示している。

「健康づくりのための運動基準 2006」の中でも示されている「体力」とは、身体(脳・神経、骨格と筋肉、感覚器、呼吸器、消化器、生殖器と内分泌、血液と循環器等によって構成)の総合的な力と定義されており、身体の総合的な力を発揮して活動する運動能力と体力は相互に密接に関連して

いと、言われている。体力の構造は、一般的に図1のように示されている(猪飼, 1969)。特に、「持久力」、「筋力」が高いと生活習慣病の発症リスクが低くなるという生活習慣病予防との関係が明らかとなっている(春日ほか, 2007)ことから、運動基準の中にも取り入れることで、国民が積極的に運動を実践し自己評価できるようにすることで体力が向上し、生活習慣病を予防できることが期待されている。

健康づくりの3要素の1つ「休養・睡眠」については、2要素に比べると少し後れをとった形となったが、1994年に厚生省(現, 厚生労働省)より健康を基本とした休養の普及を図ることを目的に、誰もが取り入れられる基本的な休養のあり方をまとめた「健康づくりのための休養指針」が示された。その中で「休養」とは、疲労回復などで「休む」ことと、主体的に英気を「養う」などを指し、健康の潜在能力を高めるためにも重要であるとして健康に休養を取り入れることが推奨された。その後、睡眠を取り巻く環境が大きく変化し、睡眠不足や睡眠障害などの問題が疲労感や情緒不安定、更には高血圧や心臓病、脳血管障害の悪化要因として注目されていることを受け、「健康日本21」における睡眠に関する目標に向け、具体的に実践を推奨する手立てとして、2003年に厚生労働省より、成人を対象とした睡眠の問題を予防・改善するための情報を7つの柱として整理した「健康づくりのための睡眠指針～快適な睡眠のための7か条」が示され、指針に示すような生活習慣の工夫を自らの生活の中に取り入れ実践して欲しいと推奨された。策定から10年以上が経過した2014年には、睡眠に関する科学的知見が蓄積されていること、また、2013年度から健康日本21(第二次)を開始したことから、睡眠の重要性についての普及啓発を一層推進する必要があることから、より充実した睡眠についてのわかりやすい情報を提供することを目的に、「健康づくりのための睡眠指針2014～睡眠12か条」を策定し、健康づくりに必要な休養・睡眠の普及を推進している(厚生労働省, 2014)。

このように、健康づくり対策は、1978年(昭和53年)の第一次開始から長きに渡って国民健康づくり運動として取り組まれ、「健康づくりの3要素」として、「栄養・食生活」、「身体活動・運動」、「休養・睡眠」について指針がきめ細かく策定されていることがわかる。しかし、必ずしも効果が上がっているとはいえないことは前述のとおりである。

1-2. 天使健康栄養クリニックの開設と健康づくりの実践的研究

1-2-1. 開設の目的と経過

2008年度からの特定健診・特定保健指導の開始に先駆けて、2006年から、著者らは地域住民を対象にメタボリックシンドローム(MetS)の予防・改善を目的とした3ヶ月間実施の健康教室「天使健康栄養クリニック(Tクリニック)」を開設し、毎年新たな参加者を迎え、継続して行っている(代表者:関谷 2006～2010年度, 森谷 2011年度, 大久保 2012～2016年度現在)。Tクリニックでは、体重や腹囲, 身体組成, 尿・血液生化学検査, 体力等の検査・測定のほか, 運動, 食生活, ストレス対処・休養の3行動について参加者個人個人の行動変容ステージ等を調査し, その変容段階に即した包括的な行動変容支援を行い, 成果をあげてきた(関谷, 2008;2010, 関谷・森谷, 2012, 大久保, 2016)。

1-2-2. 健康教育実践の特徴

T クリニックプログラムでは、教育的介入グループ(以下、教育 G)に対し、身体活動・運動(以下、「運動」)、食事・食生活(以下、「食」)、ストレス対処と休養(以下、「休養」)の 3 行動について講義形式の集団指導と個別面談で TTM に基づく包括的な改善支援を、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ている。

T クリニックの MetS 予防・改善の教育方法は、行動変容ステージ(段階)、自己効力感(self-efficacy:SE)、ソーシャルサポート(social support:SS)などを鍵概念とするトランスセオリアルモデル(Transtheoretical Model:TTM)(Prochaska, 1996; Prochaska and Velicer, 1997, Prochaska, *et al.*, 2005; 須藤・吉池, 2008)に基づいて運動行動、食行動、休養行動の変容段階と SE, SS を調査・測定し、各人の運動(食)行動変容段階に対応した変容支援を行うことである。さらに、身体組成、尿・血液所見、栄養摂取量、体力等の測定値を各自に知らせることでセルフモニタリングを強めている。

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 ら(Prochaska, 1996; Prochaska and Velicer, 1997; Prochaska, *et al.*, 2005)による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、その妥当性が複数の研究(曾根ほか, 2006; 竹中, 2005; 赤松, 2007)によっても追従・確認されている。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(厚生労働省健康局, 2007)。

Bandura(1977; 1986; 1997)の社会的認知理論の基本的な考え方の一つに、SE が高まることで行動変容が促進されるという考え方があり、その SE を高めるためにも、改善目標の設定やセルフモニタリング(自己観察)が大切であると考えられている。SE とは、ある結果を生み出すために必要な行動をどの程度うまく行うことが出来るかという自己効力感の程度を表す概念であり、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、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、村本と津下(2007)は食事と運動の介入によって行動変容段階を実行期・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。片山ほか(2009)は、食習慣の改善(エネルギー摂取

量減少)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、笹井ほか(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ほか(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、これらの研究においては、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運動・食事・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。これに対して対照群には電話インタビューのみが行われた。

Tクリニックも開設当初は非介入対照群を設定していなかった。しかし、近年(2011年より)、Tクリニックでも教育Gに対して、教育を行わない対照グループ(以下、対照G)を設けたことから、生活習慣改善効果について両Gの比較検討を進めた。田中・重松(2010)は、「対照Gの設定に対して注意が必要であり、健康逆支援にもなりかねない」と指摘している。しかし、Tクリニックにおける対照Gは、運動などの健康行動を「何もしない」ことを強要するものではなく、教育Gと同じ検査・測定を行い、返却された検査・測定結果を参考に自力で改善努力をするという意味を込めた、通称「自分でがんばるコース」として設定している。対象者にもその旨の説明をし、クリニック修了後に希望者には個別指導を行うことも補足した上で、クリニック参加の同意を得て行っている。

1-2-3. 実践の成果と課題

2006年に開設された天使健康栄養クリニックの2010年までの取り組みの成果の一部として、食事改善指導の効果(関谷, 2008;2010, 清水ほか, 2009;木谷ほか, 2010;松下ほか, 2010;清水ほか, 2011a;2011b, 関谷・森谷;2012), 食事改善指導に平行した運動実施支援効果(百々瀬ほか, 2012)について、各々教室終了後には教室開始前に比べて、食事内容の変化(脂質の摂取割合の減少, 菓子類の摂取量の減少, 野菜類の増加など食事内容の改善)や、体力の向上, 健康意識の改善, 身体組成・生化学値の改善等の成果について研究報告が行われてきた。

しかし、これらには、教育を行わない対照グループ(対照G)の結果は含まれなかった。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との比較が望ましい。このことから、2011年にはじめて積極的教育を行わないが各自の測定値を知らせる非介入グループ(対照グループ:以下、対照G)を設け、同時に、3ヶ月間の対照期間を教育期間の前に設定した。また、運動面から検討した論文も少なかった(百々瀬ほか, 2012)ことから、検証が必要と考えた。

そこで、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グループ(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, 運動面を中心として食事を併せて科学的に検証することを目的とした。

図表2ページ分挿入(p9-10)

引用文献

- 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.
- Bandura,A. (1977) Self-Efficacy;toward a unifying theory of behavioral change , Psychological Review., 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.
- 猪飼道夫(1969) 運動生理学入門, 杏林書院:東京, p.1.
- 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.
- 金川克子(2007)新しい特定健診・特定保健指導の進め方～メタボリックシンドロームの理解からプログラム立案・評価まで. 中央法規:東京, pp.6-7.
- 春日雅人, 伊藤 裕, 箕越靖彦(2007)解明が進むメタボリックシンドローム. 実験医学増刊, 羊土社:東京, 25, 15.
- 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,15:80-88.
- 木谷信子・伊藤和枝・森谷梨・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 腹囲に關与する食事因子の検討, 天使大学紀要, 10:11-21.
- 厚生労働省(2012)健康日本 21(第 2 次)国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針の全部改正について.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunisuite/bunya/kenkou-iryuu/kenkou/kenkounippon21.html>(accessed/2016.8.18)
- 厚生労働省(2014)平成 24 年国民・健康栄養調査結果.
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu/h24-houkoku.html> (accessed /2016-8-18).
- 厚生労働省(2014)健康づくりのための睡眠指針 2014,
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000047221.pdf> (accessed/2016.1.9)
- 厚生労働省(2015)平成 25 年国民健康・栄養調査結果.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000067890.html> (accessed / 2016.8.18)
- 厚生労働省(2016a)平成 27 年簡易生命表

- <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life15/index.html>(accessed/2016-8-18).
厚生労働省(2016b)第3次食育推進基本計画(食育推進会議決定).
- <http://www8.cao.go.jp/j/syokuiku/pdf/kihonnho-28.pdf>(accessed/2016.8.18)
厚生労働省(2016c)平成26年国民・健康栄養調査結果.
- <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzoushinka/0000117311.pdf> (accessed/2016-8-18).
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, 3-7.
厚生労働統計協会(2015a)2015/2016年国民衛生の動向, 厚生指標増刊, 62, 9, 95.
厚生労働統計協会(2015b)2015/2016年国民衛生の動向, 厚生指標増刊, 62, 9, 243-248.
厚生労働統計協会(2015c)2015/2016年国民衛生の動向. 厚生指標増刊, 62, 9, 100.
前大道教子・松原知子(2016a)ウエルネス公衆栄養学 2016年版. 医歯薬出版:東京, p.11.
前大道教子・松原知子(2016b)ウエルネス公衆栄養学 2016年版. 医歯薬出版:東京, pp.80-83.
松本千明(2009)行動変容実践アドバイス 50. 医歯薬出版:東京, p93.
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・森谷紜・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.
百々瀬いづみ, 森谷紜, 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.
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.
農林水産省(2013)「和食」のユネスコ無形文化遺産登録について
www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/ich/ (accessed/2016-8-18).
大久保岩男(2016)「天使健康栄養クリニック」の開設継続によるメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究並びに健康行動変容研究を通じた大学院生と学部生の実践的教育, 2012年度・2013年度天使大学特別研究費報告書, 1-52.
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.
Prochaska, J. O.(1996) A stage paradigm for integrating clinical and public health approaches to smoking cessation. Addictive Behaviors, 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.
- 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.
- 関谷千尋(2008)天使健康栄養クリニックの開設とメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究, 大学教育高度化推進特別経費平成 18 年度・19 年度教育・学習方法等改善支援経費報告書, 1-70.
- 関谷千尋(2010)天使健康栄養クリニックの開設によるメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究と大学院生の実践的教育. 大学教育高度化推進特別経費平成20年度・21年度教育・学習方法等改善支援経費報告書, 1-68.
- 関谷千尋・森谷梨(2012)「天使健康栄養クリニック」の開設継続によるメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究並びに健康行動変容研究を通じた大学院生の実践的教育, 2010 年度・2011 年度天使大学特別研究費報告書, 1-75.
- 清水真理・増地あゆみ・森谷梨・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・森谷梨・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.
- 清水真理・森谷梨・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.
- 曾根智史・湯浅資之・鶴野洋子(2006)健康行動と健康教育～理論・研究・実践. 医学書院, 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.
- 社会保険実務研究所(2015a)週刊保健衛生ニュース, 1827:57-58.
- 社会保険実務研究所(2015b)週刊保健衛生ニュース, 1826:52-60.
- 高橋孝郎・内藤正和・長崎大・水藤弘吏・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, 2:85-94.
- 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), ブックハウス HD:東京, pp.1-149.
- 田中喜代次・重松良祐(2010)体力科学や体育学における健康支援研究デザインのパラダイムシフト. 体力科学,59:457-464.

第2章 実証研究

2-1. 実証研究 1. 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～

2-1-1. 目的

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・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クリニックを毎年開催し、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 3cm 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した。

2-1-2. 方法

2-1-2-1. 対象者

T クリニック参加者は、教育 G、対照 G とともに、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 ヶ月後の 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。

2-1-2-2. 実施時期・日程・内容

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 2-1-1)。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(すわろビクス/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 2-1-1 に示した。

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 2-1-2 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貰うこととし、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い、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貰うこととし、アプローチ法としては、①対象者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がけて介入した。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がけて介入した。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を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 2-1-1)、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。

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:80 kcal)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 2-1-1)、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。

2-1-2-3. 調査・測定・検査項目と方法

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・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づいたものである。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・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・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。

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、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種の測定項目によって、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選ばれた。

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。

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。

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 値などである。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)。

2-1-2-4. 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。 t 検定を行う時には, 各群の正規性を確認した。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順序尺度で測定した定性的変数であるが, 等間隔に 5 段階以上に分かれている場合の値は定量的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。何れの値を採用するかは解析結果の良否を確認して選択した。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, 有意水準を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。

2-1-2-5. 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。

2-1-3. 結果

2-1-3-1. 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G29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 cm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 cmは基準以下ではあるが基準値に近い値であった。

2-1-3-2. 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)

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 点に, 対照G前値の 4.5 ± 0.3 点から後値 6.0 ± 0.3 点にと両Gにおいて有意に得点が増加した(表2-1-3)。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2-1-3)。

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 2-1-1)。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 では変化が見られなかった(図 2-1-1)。

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 2-1-3)。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 2-1-3)。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) 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 2-1-4, 表 2-1-5)。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 %)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 2-1-4)。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 2-1-5)。

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 ± 0.3 kg(変化率 = (前値 - 後値) / 前値: $-3.4 \pm 0.5\%$)であり、対照 G の 0.6 ± 0.3 kg(同、 $-1.0 \pm 0.4\%$)に比べて有意に大きかった(表 2-1-6)。

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 10 m 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 10 m 障害物歩行値であった(表 2-1-6)。

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 日あたりの平均しつかり歩数は、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、しつかり歩

数は 1591±255 歩で、前値と有意差はなかった。

生活日誌の記録には、歩数には表れにくい生活活動を実施したことを記録している者が多く、記録内容を見ると、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、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が記録されていた。表 2-1-7 に示すように、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。

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 2-1-8)。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。

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 2-1-9 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 2-1-9)。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 2-1-9)。

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 2-1-2)。

代表的な生活習慣病であり、MetS と関連の深い糖尿病の診断指標である 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 2-1-9)。

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 2-1-9)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 2-1-10)。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 2-1-9 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 2-1-10)。

8) 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運動・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 2-1-11 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。

2-1-4. 考察

2-1-4-1. 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 2-1-3, 図 2-1-1)。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 2-1-3)。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 の後値の高まりに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 2-1-3)。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 2-1-4・表 2-1-5)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 2-1-3) 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・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ろび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。溝下ほか(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 2-1-6)。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・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 2-1-3)、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 2-1-4) 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 2-1-3, 図 2-1-1)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 2-1-3, 表 2-1-4, 表 2-1-5)。

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。

2-1-4-2. 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 10 m 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 10 m 障害物歩行の 2 項目よりも改善項目数が多かった(表 2-1-6)。

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 2-1-6)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 2-1-9)。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 2-1-9)。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 2-1-2)。

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、歩数計には表れにくい椅子座位の運動である「すわるピクス運動」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 2-1-7)。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 ヶ月間(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・身体活動为目标に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つたため、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 2-1-3, 表 2-1-4)。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 2-1-8)。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。

2-1-5. 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よう。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。

2-1-6. 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 を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かったが, 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 10 m 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 が負に回帰された。
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。

図表 13 ページ分挿入

引用文献

- 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, *Psychological Review.*, 84:191-215.
- Bandura, 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, pp.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, pp.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, pp.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, pp.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, 4: 181-193.
- 板倉正弥・岡浩一郎・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., Johnson, 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・森谷梨・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, p.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, pp.94-98.
- 厚生統計協会 (2009) 国民衛生の動向. 厚生統計協会:東京, pp.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, p.56.
- 松本千明 (2002a) 健康行動理論の基礎. 医歯薬出版:東京, pp.29-36.
- 松本千明 (2002b) 健康行動理論の基礎. 医歯薬出版:東京, pp.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, p.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・森谷梨・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, *Diabetes Research and Clinical Practice.*, 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/afieldfile/2010/07/30/1295079_04.pdf (accessed 2012-3-4)

- 百々瀬いづみ, 森谷 紜, 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.
- 森本兼曩 (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 紜・清水真理 (2009)「健康のための行動変容」を支援する際に有用な「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, pp.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. *Addictive Behaviors*, 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, pp.1-404.
- 坂田利家 (1996) 肥満症治療マニュアル. 医歯薬出版: 東京, pp.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. *Japanese Circulation Journal*, 62:431-435.
- 繁樹算男, 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, pp.77-87.
- 清水真理・森谷梨・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・森谷梨・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・森谷梨・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・鶴野洋子 (2006) 健康行動と健康教育～理論・研究・実践. 医学書院:東京, pp.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・水藤弘吏・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), ブックハウス HD:東京, pp.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, pp.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, pp.1-114.

2-2. 実証研究 2. 運動と食行動変容支援による体力とメタボリックシンドロームの改善～北海道における自発的運動実施の季節変動を考慮した解析

2-2-1. 目的

わが国では国民医療費が年々増加し続け(厚生労働統計協会, 2013a), 医療費の 30 %以上を占める生活習慣病(厚生労働統計協会, 2013b)の予防・改善を重視する対策として, 2008年度より 40 歳以上 75 歳未満の加入者に対する特定健康診査(健診)及び特定保健指導の実施が医療保険者に義務付けられた(田中, 2007)。特定健診・特定保健指導の開始に先駆けて, 著者らは地域住民を対象にメタボリックシンドローム(Metabolic Syndrome: MetS)の予防・改善を目的とした健康教室「Tクリニック」を 2006 年から毎年新たな参加者を迎え, 継続して開いている(関谷, 2008; 2010; 関谷・森谷, 2012)。

Tクリニックの MetS 予防・改善の教育方法は, 行動変容ステージ(段階), 自己効力感(self-efficacy: SE), ソーシャルサポート(social support: SS)などを鍵概念とするトランスセオレティカルモデル(Transtheoretical Model: TTM) (Prochaska, 1996; Prochaska and Velicer, 1997; 須藤・吉池, 2008)に基づいて運動行動, 食行動の変容段階と SE, SS を調査・測定し, 各人の運動(食)行動変容段階に対応した変容支援を行うことである。さらに, 身体組成, 尿・血液所見, 栄養摂取量, 体力等を測定し, 個々人の測定値を各自に知らせることでセルフモニタリングを強めている。

Tクリニックでは, 開始から 2010 年までは MetS 予防・改善のための 3 ヶ月間の教育的介入グループ(以下, 教育 G)のみを設けていたが, 2011 年以降に積極的教育を行わないが各自の測定値を知らせる対照グループ(以下, 対照 G)を置くと同時に, 3 ヶ月間の対照期間を教育期間の前に設定している。Tクリニックの 2008-2010 年の教育 G(教育的介入期間:4-7 月)と 2011 年の対照期間にあたる対照 G(期間:4-7 月)を比較した成果の一部を, われわれはすでに論文化している(百々瀬ほか, 2012:実証研究1)。2008-2010 年の春-夏季にあたる 4-7 月に開催されたTクリニックの教育 G 対象者においては, 2011 年 4-7 月のTクリニック対照 G 対象者と同様に, 前値に比べて 3 ヶ月後の後値で運動行動変容段階が高まった。一方, 運動行動の SE と SS 得点が高まったのは教育 G のみであった。体重, 体脂肪率の身体組成値は両 G 対象者で改善したが, MetS 診断指標値の腹囲, 血圧値, 血糖値が改善したのは教育 G 対象者のみであった。教育 G 対象者の体力では, 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改善したのに対し, 対照 G では 3 分間歩行と 10 m 障害物歩行の 2 項目のみで改善の度合いが小さかった。教育 G 対象者の食行動変容段階と食 SE と SS 得点の高まり並びに栄養摂取量の適正化が見られたが, 対照 G 対象者では見られなかった。教育 G 対象者は対照 G 対象者に比べて, 体力向上, 栄養摂取量適正化, MetS の改善が顕著に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が, 以下の 2 点が課題として残された。

(課題 1)教育 G と対照 G が異なる実施年 (実施時期は両 G とともに 4-7 月) の T クリニック参加者であったこと, 即ち教育 G は 2008-2010 年実施, 対照 G は 2011 年実施の T クリニック参加者であったため, 同じ条件で比較することが出来なかった点があること。(課題 2) T クリニックの実施期間が 4-7 月であったため, 北海道や東北・北陸地方の北国では, 対照 G であっても冬・春先にくらべて春から夏に向かう時期には歩数などの自発的身体活動が増加する季節的変動の可能性が推察される (作山ほか, 2003; 北海道地域保健課北海道立衛生研究所, 2005; 森谷ほか, 2006; 小林ほか, 2011)。さらに, 北半球の諸外国に居住する成人でも身体活動量は冬に比較して春から夏に増加する季節変動が見出されている (Dannenberg *et al.*, 1989; Matthews *et al.*, 2001; Merchant *et al.*, 2007; Newman *et al.*, 2009) ことから気づいた課題である。身体活動量の増加は体力向上に繋がるため, T クリニックが開催される北海道に居住する住民の自発的身体活動量の季節変動を検討することが必要と考えられる。同時に, 重要な健康行動である食行動の季節変動をも検討することを企図した。

そこで, 本研究では上記の 2 課題を解決するために, T クリニックの教育 G (7-10 月), 対照 G (7-10 月) を 2011-2014 年の同時期 7-10 月に新たに設定し, それ以前の 4-7 月に行われた T クリニックと同様の健康教育, 変容支援, 調査と測定を行うことで課題 1 の検証を目的にする。さらに, 自発的運動実施と食行動の季節変動を検討するために, T クリニック開始前の 4-7 月 (対照期間) に設定した対照グループ (4-7 月) (以下, 対照 G (4-7 月)) として, 対照 G (7-10 月) 対象者の変化と比較することで, 課題 2 の検証を目的とする。

2-2-2. 方法

2-2-2-1. 対象者

1) 教育的介入効果の再検証 (研究 1)

2011 年から 2014 年の毎年 3 月に, T 大学ホームページ, 新聞, 町内会の広報誌等によって T クリニック参加者を一般公募した。応募者の中から, MetS に該当または該当予備群であり, かつ治療中の重篤な病気の無い者を優先して選考し, 無作為で教育 G (7-10 月) と対照 G (7-10 月) に割り付け, 両 G に年齢や体格等に差が無いことを確認した。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た。本研究では, 男性の参加者数が少ないため, 7 月 (前値) と 10 月 (後値) の 2 回の測定値等データがそろった女性のみを両 G の対象者とした。教育 G (7-10 月) は 69 名, 対照 G (7-10 月) は 54 名である。対照 G (7-10 月) G は, 教育 G と同日に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 (表 2-2-1)。

2) 自発的運動実施と食行動にみられる季節変動の検証 (研究 2)

2011 年から 2014 年の T クリニックでは, 季節による自発的な歩行を含む運動量増加による影響を検討するため, 4-7 月に教育的介入を行わない対照期間を設定した。T クリニック対照期間に参加した対象者は対照 G (4-7 月) とし, 上述した課題 1 の研究の対照 G (7-10 月) と比較して解析した (表 2-2-1)。課題 1 の研究と同様, 男性の参加者数が少ないため, 4 月 (前値) と 7 月 (後値) の 2 回の測定値等データがそろった女性のみを対象者とした。対照 G (4-7 月) は 123 名, 対照 G (7-10

月)は54名である。対照 G(4-7月)と対照 G(7-10月)は、同じ測定等を実施し、全ての自己個人データを郵送して知らせた。両対照 G(4-7月)と対照 G(7-10月)は、自分の検査データを郵送で受け取る以外には、教育的な積極的介入は受けなかった。

2-2-2-2. Tクリニックの概要

1) プログラム

教育 G 対象の教育を、7月から10月の3ヶ月間に、隔週月2回の計8回を土(または日)曜日の午前に設定した。教育 G 対象者は、対照期間を終えた T クリニック開始の第2回と8回目に測定等を2回受けた。運動や健康行動に関する講話と実技指導の集団指導並びに運動や健康行動に関する TTM に基づいた個別支援を第3-7回目に受けた。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(すわろビクス/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 T クリニック第2回目と8回目の日時に同一の測定等を行い、結果は後日郵送で知らせた。両 G のプログラム内容を表 2-2-1 に示した。

なお、Tクリニックの開始前の4月から7月に、対照期間を設けて、4月に前値、7月に後値の同一の測定等を行い、個人の結果は概ね2週間後に郵送で知らせた(表 2-2-1)。

2) 運動行動変容の個別指導・支援

教育 G 対象者に対して、個人の歩数・体組成等の測定結果や生活日誌の記録等に基づき、個人の行動変容段階に対応した TTM の変容アプローチ法(松本, 2002)に順じた面談方式で行った。具体的には、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貰うこととし、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貰うこととし、アプローチ法としては、①対象者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がけて介入した。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がけて介入した。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

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, 逆戻りを防止し続けることを目標とし, 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。

教育 G 参加者に配布した生活日誌に毎日の起床・就寝時刻のほか, 主な生活活動状況とその時間, 歩数計による歩数を記録させた。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に取り組むように支援を行った。「エクササイズガイド 2006」の「身体活動のエクササイズ数表」(厚生労働省運動所要量・運動指針の策定検討会, 2006)を示しながら, ウォーキングやその他の運動, 家事等の日常生活動作から身体活動量の増加を推奨した。また, スクワットなどの自体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。その他には, 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(トレーニングチューブ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領域から対象者に合わせて具体的に示した。これらの指導法は前報と同様である(百々瀬ほか, 2012:実証研究1)。

対照Gには, 歩数計の貸与や生活日誌の配布は行わなかった。

3) 運動行動変容の集団指導

講話形式の健康教育と実技を行った(表 2-2-1)。運動に関連する内容としては, 「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」, 運動実技の内容としては, 「ゲームで運動」, 「ウォーキングスタンプラリー」を行った。個別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。これらの指導法も前報と同様である(百々瀬ほか, 2012:実証研究1)。

4) 食行動変容の個別指導と集団指導

受講前のエネルギー摂取量を食事摂取状況調査結果から算出し, 「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:80 kcal)し, 個別指導の際に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。講話形式の健康教育(表 2-2-1)としては, 栄養・食事に関連して「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」などについて行った。これらの指導法も前報と同様である(百々瀬ほか, 2012:実証研究1)。

2-2-2-3. 測定項目

1) 運動行動(食行動)変容段階得点並びに関連項目の質問紙調査

運動行動(食行動)変容段階の調査には、自記式質問紙(森谷・清水, 2009)を用いた。運動行動変容段階を判定する設問では、5つの行動変容段階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。また、食行動変容段階得点も同様に測定した。

運動行動, 食行動の自己効力感の度合(SE 得点)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・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。運動行動, 食行動のソーシャルサポートの度合(SS 得点)の測定には、標準化された調査票(森谷・清水, 2009)を用いた(いずれも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(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、行動変容段階の把握とともに、行動変容に関係の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。

2) 身体計測並びに体力測定

身長, 腹囲(メタボリックシンドローム診断基準検討委員会, 2005)に加えて、体重と体組成の測定を体組成計(InBody720/Biospace社, 東京, 日本), 血圧測定を血圧計(HEM-7051 ファジィ/オムロン社, 京都, 日本)で行った。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2項目:(1)3分間歩行(持久力評価), (2)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項目を選定し、測定を行った。選択した7種の項目は、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)を測定できること, 対象者には高齢者も多いため安全性を考慮し(武井, 2000), さらに高額ではない道具を用いて毎回同条件で測定可能であることから選定した。これらの測定項目と測定法は前報と同様である(百々瀬ほか, 2012:実証研究1)

3) 食事摂取状況調査

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)を行い、BDHQ解析ソフトによる摂取栄養素の算出並びに評価を行った。

4) 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(メタボリックシンドローム診断基準検討委員会, 2005)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(Homeostasis model assessment ratio) 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) \div 405}。

これらの測定項目と測定法も基本的に前報と同様である(百々瀬ほか, 2012: 実証研究1)。

2-2-2-4. 北海道S市の気象条件の分析

本研究が実施された 2011-2014 年の北海道S市の気象データを札幌管区気象台 HP から入手した(気象協会札幌管区気象台, 2015)。その中で、Tクリニックが開催された 4 月から 10 月の月別平均気温(°C)、日照時間(時間)、日射量(MJ/m²)、降水量(mm)、月別降雪量合計(cm)、風速(m/s) を活用して、気象条件を分析した。

2-2-2-5. 統計解析

教育 G(7-10 月)と対照 G(7-10 月)、対照 G(4-7 月)と対照 G(7-10 月)の 2 群について、2 群 × 事前・事後の反復測定二元配置分散分析を行って、教育 G(7-10 月)と対照 G(7-10 月)、対照 G(4-7 月)と対照 G(7-10 月)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(後)値について対応のない t 検定を行った。 t 検定を行う時には、各群の正規性を確認した。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を、事前・事後でマクニマーの拡張検定(出村, 2007)で解析した。本研究の行動変容ステージ得点は順序尺度で測定された定性的変数であるが、「人間の意識や行動を扱う研究では、数学的な厳密さのみを追求するわけにはいかないので、順序尺度で表された変数であっても、5 段階以上の値域を有し、著しい分布の偏りがなければ定量的変数に準じて扱うことが可能である」という古谷野(1998)や「段階数の多い順序尺度で、段階間の大きさに意味をもつデータでは、順序尺度であっても間隔尺度に類似したデータとして同等に扱う考えも間違いではない」という対馬(2010)の見解に従って、定量的変数として取り扱った。HPI 得点は 4 段階の順序尺度で測定された定性的変数であるが、名義尺度を 2 段階のダミー変数に変換した場合でも定量的変数に準じて取り扱うことができるという見解(古谷野, 1998)に従った。運動行動、食行動の SE 得点と SS 得点の測定には、標準化されて信頼性と妥当性のある調査票(森谷・清水, 2009)を用いたので、定量的変数として取り扱った(古谷野, 1998; 対馬, 2010)。統計ソフトは、SPSS Statistics 20.0 J for Windows (SPSS 社)を使用した。得られた数値は平均値(Mean) \pm 標準誤差(SEM)で表し、両側検定により、有意水準を 5%未満とし、10%未満を有意傾向とした。

2-2-2-6. 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は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。

2-2-3. 結果

2-2-3-1. 教育的介入効果の再検証(課題1の研究)

1) 対象者のプロフィールと身体状況

T 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(7-10 月)女性対象者 69 名の平均年齢は、 58.7 ± 0.9 (SEM) 歳、対照 G(7-10 月)女性 54 名の平均年齢は、 58.5 ± 1.2 歳であった。教育 G(7-10 月)の BMI: 26.1 ± 0.4 (kg/m²)、腹囲: 91.4 ± 1.0 (cm)、対照 G(7-10 月)の BMI: 25.4 ± 0.4 (kg/m²)、腹囲: 89.5 ± 1.2 (cm)であり、両Gのこれらの項目に有意差は認められなかった。

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

教育 G(7-10 月)の運動行動変容段階得点は、前値の 5.7 ± 0.3 点から後値の 6.7 ± 0.3 点と有意に増加したが、対照 G(7-10 月)では、前値の 5.0 ± 0.2 点から後値 5.3 ± 0.3 点と増加は認められなかった(表 2-2-2)。教育 G(7-10 月)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が、対照 G(7-10 月)では高い段階への移行は見られなかった(図 2-2-1)。運動行動の SE 得点並びに SS 得点は、教育 G(7-10 月)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(7-10 月)の後値 SE 得点と SS 得点は対照 G(7-10 月)のそれより有意に高かった(表 2-2-2)。

食行動変容段階得点は、教育 G(7-10 月)で有意に上昇したのに対し対照 G(7-10 月)では上昇が見られなかった(表 2-2-2)。食行動変容段階の変化は、教育 G(7-10 月)では熟考期から実行期や維持期に移行したのに対して、対照 G(7-10 月)では有意な変化が見られなかった(図 2-2-1)。食行動の SE 得点並びに SS 得点の変化は、運動行動の2得点の変化と類似し、教育 G(7-10 月)においてのみ後値の得点が前値より高くなり、対照 G(7-10 月)では、後値に高まりは見られなかった(表 2-2-2)。

HPI 得点については、教育 G(7-10 月)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(7-10 月)の後値は対照 G(7-10 月)のそれより高かった(表 2-2-2)。

2-2) 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、体脂肪率は、教育 G(7-10 月)において、前値に比べて後値で各々有意に減少(改善)したが、対照 G(7-10 月)では、体重、BMI に改善が認められず、体脂肪率は逆に増加(悪化)した(表 2-2-3)。体重の変化をみると、教育 G(7-10 月)では前値に比べ後値で 1.6 ± 0.2 kg 減少したのに対して、対照 G(7-10 月)では 0.2 ± 0.1 kg 増加し、変化量は教育 G(7-10 月)が対照 G(7-10 月)よりも大きかった($p < 0.001$)。運動によって増加する筋肉率

(%;筋肉量(kg)/体重(kg)×100)および、骨格筋率(%;骨格筋量(kg)/体重(kg)×100)は、教育 G(7-10 月)においてのみ、前値に比べて後値で各々有意に増加した。対照 G(7-10 月)の筋肉率は有意に低下した(表 2-2-3)。

教育 G(7-10 月)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、動的バランス歩行能を測る 10 m 障害物歩行、持久力を測る 3 分間歩行)において、後値の記録は前値より有意に向上した。対照 G(7-10 月)において、記録が改善したのは、脚筋力と 10 m 障害物歩行のみであった(表 2-2-3)。

2-3) 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、空腹時血糖値、血清中性脂肪濃度並びに HDL コレステロール濃度の前値と後値における平均値の比較結果を、教育 G(7-10 月)と対照 G(7-10 月)について表 2-2-4 に示した。これら MetS 診断指標各値の中で、教育 G(7-10 月)の腹囲と中性脂肪濃度は、後値が前値に比べて有意に低下(改善)し、HDL コレステロール濃度は有意に増加(改善)した(表 2-2-4)。対照 G(7-10 月)では、HDL コレステロール濃度は増加(改善)したが、腹囲等に改善は認められず、拡張期血圧、HbA1c は増加(悪化)した(表 2-2-4)。

腹囲の改善の程度は、教育 G(7-10 月)で -2.2 ± 0.4 cm ($p < 0.001$)、対照 G(7-10 月)は -0.9 ± 0.6 cm であり、教育 G(7-10 月)が対照 G(7-10 月)に比べて改善が大きい傾向にあった($p = 0.067$)。腹囲が MetS 診断基準値(90 cm 以上)に該当し、他の下位診断基準 3 項目(血圧、空腹時脂質濃度、空腹時血糖値)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、以下のように変化した。教育 G(7-10 月)の前値では、該当者 7 名(10%)、該当予備者 32 名(46%)から、後値では 6 名(9%)、25 名(36%)へと減少、即ち、該当者と該当予備者を合わせた 39 名が 31 名に減少し、改善傾向にあった(改善率 21%)。一方、対照 G(7-10 月)の前値では、該当者 2 名(4%)が後値も 2 名(4%)のまま改善せず、該当予備者は 27 名(50%)から 23 名(43%)、該当者と該当予備者を合わせた 29 名が 25 名(改善率 14%)となったが有意ではなかった(図 2-2-2)。

2-4) 食事摂取状況の変化

食事摂取状況調査から算出した栄養素の摂取状況においては、教育 G(7-10 月)では、1 日あたりエネルギー摂取量、標準体重あたりのエネルギー摂取量、脂質摂取量、炭水化物摂取量、脂質エネルギー比が、いずれも後値で前値に比べて有意に減少した。対照 G(7-10 月)の後値では、いずれも変化が見られなかった(表 2-2-5)。

2-2-3-2. 自発的運動実施と食行動にみられる季節変動の検証(課題2の研究)

1) 対象者のプロフィールと身体状況

対照期間開始時における対照 G(4-7 月)女性対象者 123 名の平均年齢は、 58.6 ± 0.7 (SEM) 歳、対照 G(7-10 月)女性 54 名の平均年齢は、 58.5 ± 1.2 歳であった。対照 G(4-7 月)の BMI: 26.0 ± 0.3 (kg/m^2)、腹囲: 90.8 ± 0.8 (cm)、対照 G(7-10 月)の BMI: 25.4 ± 0.4 (kg/m^2)、腹囲: 89.5 ± 1.2 (cm)であり、両G間に有意差は認められなかった。

2) 季節の異なる両対照グループの比較

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

対照 G(4-7 月)の運動行動変容段階得点は、前値 5.1 ± 0.2 点から後値の 5.4 ± 0.2 点と有意に増加したが、対照 G(7-10 月)では、前値の 5.0 ± 0.2 点から後値 5.3 ± 0.3 点と増加は認められなかった(表 2-2-6)。

対照 G(4-7 月)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大きかったのに対し、後値では「実行期」、「維持期」に属する者の割合が増え、運動行動変容段階が認知レベルから行動レベルの高い段階に移行した割合が有意に増加したが、対照 G(7-10 月)では高い変容段階への移行は見られなかった(図 2-2-3)。運動行動 SE 得点並びに SS 得点では、両対照 G に有意な変化は見られなかった。食行動変容段階得点と食行動 SE と SS 得点、並びに HPI 得点に関しては、両 G ともに前値と比較して後値に変化は認められなかった(表 2-2-6)。食行動変容段階の割合の変化では、両 G ともに変化が見られなかった(図 2-2-3)。

2-2) 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、体脂肪率は、対照 G(4-7 月)においてのみ、開始時の 4 月値に比べて後値で各々有意に減少(改善)した。筋肉率と骨格筋率については、対照 G(4-7 月)においてのみ、後値で各々増加(改善)した。対照 G(7-10 月)では、体脂肪率が有意に増加し、筋肉率は低下した(表 2-2-7)。

対照 G(4-7 月)の体力指標値においては、開眼片足立ちを除く 6 項目(握力、脚筋力、上体起こし、長座体前屈、10 m 障害物歩行、3 分間歩行)において、後値の記録は前値より有意に向上した。一方、対照 G(7-10 月)で記録が向上したのは、脚筋力と 10 m 障害物歩行のみであった(表 2-2-7)。

2-3) MetS 診断指標値の変化

腹囲の変化では、両対照 G ともに有意な改善は認められなかった。対照 G(4-7 月)において、収縮期血圧と拡張期血圧、総コレステロール濃度、HbA1c 値の後値が前値に比べて低下(改善)したのに対して、HDL コレステロール濃度は前値に比べて後値で悪化が認められた。対照 G(7-10 月)では、HDL コレステロール濃度は増加(改善)したが、拡張期血圧、空腹時血糖値、HbA1c は悪化した(表 2-2-8)。

腹囲が MetS 診断基準値に該当し、その他の下位診断基準 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、次のように変化した。対照 G(4-7 月)の開始時(前値)では、該当者 16 名(13%)、該当予備者 50 名(41%)であったが、後値では該当者は 9 名(7%)に減少し、該当予備者は 59 名(48%)に増加した。即ち、該当者と該当予備者を合わせた 66 名が 68 名に増加した。対照 G(7-10 月)では、該当予備者は 27 名(50%)から 23 名(43%)に減少したが、該当者 2 名(4%)は後値も 2 名(4%)のまま改善せず、両対照 G とも有意な改善は認められなかった(図 2-2-4)。

2-4) 食事摂取状況の変化

食事摂取状況調査から算出した栄養素の摂取状況においては、対照 G(4-7 月)では、標準体重

あたりのエネルギー摂取量と脂質摂取量が後値で前値に比べて減少する傾向が見られたが、その他の項目に変化は認められなかった。対照 G(7-10 月)では、後値に変化は見られなかった(表 2-2-9)。

2-5) 北海道S市の気象条件の年間変動

2011-2014 年の北海道S市の気象条件について、4-7 月および 7-10 月でデータを比較した。4 ヶ月間の月別平均日照時間は、4-7 月 189.6 ± 8.8 (時間), 7-10 月 167.1 ± 8.1 であり($p=0.069$), 月別平均全日日射量は、4-7 月 17.9 ± 0.5 (MJ/m²), 7-10 月 14.0 ± 1.0 ($p<0.01$), 月別平均気温は、4-7 月 14.8 ± 1.5 (°C), 7-10 月 19.3 ± 1.1 ($p<0.05$)であった。月別平均降水量は、4-7 月 68.8 ± 7.0 (mm), 7-10 月 141.0 ± 13.3 ($p<0.001$)であった。月別降雪合計量は 4 月が 11.3 ± 3.2 (cm)であり、5 月以降は 0 であった。月別平均風速は、4-7 月 3.8 ± 0.1 (m/s), 7-10 月 3.3 ± 0.1 ($p<0.01$)であった。図 2-2-5 に示すように 4 月から 8 月にかけて月別平均気温が上昇し、8 月から 10 月にかけては月別平均気温が低下し、月別平均気温は 4 月: 6.9 ± 0.2 (°C), 5 月: 12.4 ± 0.7 , 6 月: 17.7 ± 0.4 , 7 月: 22.2 ± 0.2 , 8 月: 23.1 ± 0.3 , 9 月: 19.6 ± 1.0 , 10 月: 12.3 ± 0.4 であった。月別平均日照時間, 平均日射量ともに、4-7 月にかけて増加し、7 月から 10 月にかけては減少した(図 2-2-5)。

2-2-4. 考察

本研究の第一目的は、教育的介入効果の再検証, 即ち, Tクリニックの教育 G(7-10 月), 対照 G(7-10 月)を同じ年度である 2011-2014 年の同時期 7 月から 10 月に設定することで、同じ条件で比較することが出来なかった点を含む既報(百々瀬ほか, 2012)の教育 G と 対照 G の比較結果を再評価することである。前報(百々瀬ほか, 2012)では、教育 G と 対照 G が異なる実施年(実施時期は両 G ともに 4-7 月)の Tクリニック参加者であったこと, 即ち教育 G は 2008-2010 年実施, 対照 G は 2011 年実施の Tクリニック参加者であり、条件の異なる点を有していた。そこで、Tクリニックの教育 G と 対照 G を同じ年度の 7-10 月に新たに設定し、それ以前の 4-7 月に行われた Tクリニック教育 G と同様の健康教育, 変容支援, 調査・測定を行った。本研究の結果から、Tクリニックプログラム参加の教育 G(7-10 月)においては、運動行動変容段階得点と変容段階が、開始時である前値に比べて 3 ヶ月後の後値で高まり、これらの変化に対応して運動行動 SE 得点や SS 得点も高くなるのに対して、TTM に基づく健康教育を受けていない対照 G(7-10 月)では、運動行動変容段階得点の高まりも、運動行動 SE 得点や SS 得点の高まりも見られないことが明らかになった(表 2-2-2, 図 2-2-1)。食行動変容段階得点と変容段階においても、TTM に基づく教育を受けた教育 G(7-10 月)では前値に比べて後値で高まり、食行動 SE 得点と SS 得点も食行動変容段階得点と相伴って上昇するのに対して、対照 G(7-10 月)ではいずれも変化が見られないことが明らかになった(表 2-2-2, 図 2-2-1)。TTM に基づく 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(SS)と主に自宅におけるセルフモニタリングにより、運動並びに食行動の自己効力感(SE)を高めるように支援を行っている。3 ヶ月のプログラムを脱落せずに継続するために大切なこととして、プログラムの効果を実感させることに加えて、参加者の SE を高めること, SS を充

実らせていくような支援を行っていくことが必要である(宮地ほか, 2009)と言われている。岡(2003)や Burbank and Riebe (2005) などが報告しているように, 行動変容段階得点の高まりに伴って SEが増加することが考えられる。渡辺・大塚(2014)は, SEと余暇時の身体活動量との間に比較的強い関連を認めており, 新井ほか(2005, 2009)は, 教育的介入群は対照群に比べて運動 SE が増加傾向にあり, 日常活動性得点(比較的低い強度の身体活動行動を示す)がより高まる傾向にあると報告している。一方, 辻下ほか(2002)は, 身体自己効力感の低いことが運動行動の実施を妨げる要因であると指摘している。Tクリニックプログラムにおいても, 運動行動変容段階の高まりと平行して運動行動SEが高まること, これらの高まりが身体活動量の増加につながることを改めて確認できた。多様な年代の男女で, 単回並びに継続する適度な運動実施によってメンタルヘルスの改善することが報告されている(森谷, 1997; 永松, 2015)。メンタルヘルスの向上は, ストレス感の低減や Quality of Life (QOL) 感の向上をもたらす(橋本・徳永, 1999), 自己信頼感や自己効力感の改善をもたらす, 運動行動 SE を高める可能性が推察される(Pettigrew *et al.*, 2015; Walker *et al.*, 2014)。また, 松本ほか(2011)は, 特定健診受診者のうち運動定着群の女性は, 未定着群に比べて運動実施者が「1人」の回答が少なく, 「友人・同僚と一緒に」が多かったと報告している。高齢女性(65歳以上)では, 運動支援者のいることが生活習慣病予防のための健康行動実施に効果的に作用すると報告されている(高橋ほか, 2008)。Tクリニックでは, 参加者同士と一緒に運動・ゲームを楽しむ内容等を通じで仲間づくりを援助している。参加者達はTクリニックに3ヶ月間通う中で顔見知りになり, 個別指導の待ち時間には談笑し合い, 互いの体格や行動の変化を褒め合い, 成功体験を共有する機会を得て, クリニック修了時には連絡先の交換を行うようになる様子を例年見聞している。運動する友人(仲間)づくりにも貢献していると考えられる。岡ほか(2011)は, 成人女性の身体活動に直接影響を与える要因はSEのみであり, そのSEに直接的に影響する要因としては意思決定バランスにおける負担感が一番強く, 次いでSS, 意思決定バランスにおける恩恵の順であったと報告している。従って, 運動などによって身体活動量を増加させるためには, SEを高めることが重要であり, SEを高めるために心身の負担感を低くするようなSSを心掛けることが必要と考えられる。藤田・上野(2010)の報告から, プログラム参加期間中にSSの高いことは, プログラム終了後にも運動継続の可能性の高いことが示唆され, Tクリニックの教育は期間中だけでなく, その後の行動変容継続にもつながることが期待される。食行動の変容においても, Tクリニック結果に関する前報(清水ほか, 2011a; 2011b; 百々瀬ほか, 2012)同様に, TTMに基づくTクリニックプログラムによる教育はSEやSSの高まりを介して, 食行動変容段階を高めることに有効に作用していると考えられる結果であった。

教育 G(7-10月)の体力指標値においては, 筋力を測る上体起こし, 柔軟性を測る長座体前屈, 持久力を測る3分間歩行などにおいて, 開始時の前値に比べて3ヶ月後の後値の記録が向上したのに対して, 対照 G(7-10月)においては記録が向上する項目は少ないことが明らかになった(表 2-2-3)。肥満指標の体重, BMI, 体脂肪率でも, 教育 G(7-10月)の開始時である前値に比べて3ヶ月後の後値で減少が認められ, 筋肉率・骨格筋率が増加しているのに対して, 対照 G(7-10月)では変化が小さいことが明らかになった(表 2-2-3)。MetS 診断基準項目である腹囲と

中性脂肪値も、教育 G(7-10 月)においてのみ改善し、MetS 該当者および MetS 該当予備者数が教育 G(7-10 月)でのみ改善する傾向を示した(表 2-2-4, 図 2-2-2)。

本研究の教育的介入をうけない対照 G(7-10 月)においては、「何もしない」ことを強要せずに、「自分で努力する」ことを推奨していたために、身体活動・運動量の増加は自発的にある程度行われることが推察された。その結果、体力指標値の一部(脚筋力など)は、対照 G(7-10 月)でも改善したと考えられる(表 2-2-3)。しかし、MetS 診断指標の主要値である腹囲の改善は教育 G でのみ認められた(表 2-2-4, 図 2-2-2)ことから、生活改善を個人的に行うことは難しく、改めて本プログラムの教育効果が確認された。島崎ほか(2013)の報告では、特定健診受診者に運動や食習慣の変容段階に適合したニューズレターを配布して、健康行動の促進と定着を図った結果、成人女性では健康意識の向上は認められたが、運動と食習慣段階並びに健康行動に改善は認められなかった。本プログラムの対照 G(7-10 月)では、積極的教育を行わず測定値を郵送による紙面で知らせただけであったため、島崎ほか(2013)のニューズレター配布法と同様に、健康意識はある程度高まったものの大きな行動変容にまでは至らなかったと推察される。Tクリニックの教育 G(7-10 月)では、対面法による行動変容段階に合わせた個別支援に加え、体重や歩数によるセルフモニタリングも行っている。歩数計を用いる介入法は、在宅ベースでの歩数増加法として適しており(石井, 2006)、セルフモニタリングを継続させることは客観的な自己理解を得ることになり、肥満患者に効果的な運動処方の一つであると報告されている(福井・林, 2012)ように、本プログラムの教育 G では、対照 G では得られない教育効果が体現されたと推察される。このように、教育 G(7-10 月)と対照 G(7-10 月)を同一実施年である 2011-2014 年度の Tクリニック参加者とし、同一に近い条件で比較した本研究結果から教育的介入効果の再検証という第一の研究目的は達成され、前報(百々瀬ほか, 2012)の研究結果、即ち Tクリニックの TTM に基づく教育プログラムは体力向上と MetS 改善に有効であることが支持された。

第二の研究目的である自発的運動実施と食行動にみられる季節変動の検証、即ち、自発的運動実施の季節変動を検証するために、Tクリニック開始前の 4 月から 7 月に両教育 G(7-10 月)、対照 G(7-10 月)の対照期間を設定する日程として研究を実施した。対照 G(4-7 月)と対照 G(7-10 月)の結果を比較することで、季節による自発的な運動実施と食行動の差を検証することであった。本研究の対照 G(4-7 月)では、TTM に基づく健康教育を受けていないにも関わらず、4 月に比べて 7 月に運動行動変容段階得点と運動行動変容段階は高まった(表 2-2-6, 図 2-2-3)が、運動行動 SE と SS 得点では変化が見られなかった(表 2-2-6)。対照 G(7-10 月)では、運動行動変容段階(得点)に変化はなく、SE と SS 得点の変化も見られなかった(表 2-2-6, 図 2-2-3)。食行動変容段階(得点)、食行動の SE と SS 得点では、両対照 G(4-7 月)と対照 G(7-10 月)で前値に比べて後値に変化が見られなかった(表 2-2-6, 図 2-2-3)。4 月(前値)と 7 月(後値)に調査・測定を行った対照 G(4-7 月)では、体格に関する肥満指標である体重、BMI、体脂肪率が有意に減少(改善)、筋肉率と骨格筋率が前値に比べて後値で有意に増加(改善)したのに対して、対照 G(7-10 月)でこのような改善は認められなかった(表 2-2-7)。対照 G(4-7 月)の体力指標値においては、握力、脚筋力、上体起こし、長座体前屈、10 m 障害物歩行、3 分間歩行の 6 項目で、後値の記

録は前値より有意に伸びた(改善した)のに対して、対照 G(7-10 月)においては、有意に記録が改善した項目は脚筋力、10 m 障害物歩行のみであった(表 2-2-7)。両対照 G で Mets 診断指標の主要値である腹囲に有意な変化は見られなかったが、対照 G(4-7 月)でのみ収縮期と拡張期血圧、HbA1c 値の後値が前値に比べて改善した(表 2-2-8)。運動実施によって効果的に生じる血圧値の改善(Ohmura *et al.*, 2002; Honda *et al.*, 2014)、HbA1c 値の改善(Tanaka *et al.*, 2013; Nakamura *et al.*, 2013) が報告されているのに対して、腹囲の改善には食事要因が不可欠であると考えられている(木谷ほか, 2010; 百々瀬ほか, 2012; Freire *et al.*, 2005)ので、本研究結果は従来の研究報告に矛盾しないと考えられる。食事摂取状況調査結果から算出した栄養素摂取状況において、対照 G(4-7 月)の標準体重あたりのエネルギー摂取量、脂質摂取量は、後値で前値に比べて減少傾向にあったのに対して、対照 G(7-10 月)の後値ではいずれも変化が見られなかった。両対照 G の栄養素摂取状況の差違は、MetS 診断指標値の腹囲の改善に差違を生じるほどに大きくなかったと推測される(表 2-2-9)。これらの結果に、北海道札幌市の 2011-2014 年の気象状況を重ねてみると、4-7 月の春から夏にかけての時期には、日照時間(「0.12 kW/m²以上の直達日射量が地表を照射した時間」: 気象庁 HP)と日照量が増え、降雪が無くなる一方、降水量は 7-10 月の夏から秋にかけてよりも少なく、雪解けも進み足元が歩きやすくなり、適度な風速も助け、運動がしやすい気象条件にあると考えられる。一方、歩数が増える又は運動量が極大になると推察されている気温は 17.0 °C 前後である(小林ほか, 2011; 青柳, 2009)。札幌市における 2011-2014 年の 4-7 月平均気温は 14.8 °C、7-10 月 19.3 °C であったが、月別平均気温でみると 6 月が 17.7 °C で歩数が増える傾向になりやすい 17°C に近い唯一の月であった(図 2-2-5)。従って、札幌市のような北国では、4 月から 7 月の自然環境と気候条件が 7 月から 10 月のそれに比べて、歩行やレクリエーション活動などの戸外で行う身体活動を行いやすくし、特別な教育を受けない多数の地域住民でも体力の向上や肥満指標値の改善が進み得ると推察される。北半球にあるアメリカやイギリスでも運動量の季節変動が研究され、夏季に比べて冬季に運動量が減少することが報告されている(Dannenberg *et al.*, 1989; Uitenbroek, 1993; Matthews *et al.*, 2001)。群馬県中之条町で 65 歳以上の高齢者を対象にした Yasunaga *et al.* (2008) の研究では、歩数、軽度並びに中等度以上の身体活動量は冬期に少なく、春と秋に多いという季節変動が見られたと報告されている。このように、運動は冬から春が夏から秋より有意に少ないという季節変動については、大分県内の糖尿病患者を対象にした IWAO *et al.* (2013) も同様に、運動には季節変動があったと報告しているが、食習慣は季節を通して安定していたという。北海道地域保健課道立衛生研究所(2005)による平成 15・16 年度肥満予防対策事業報告書では、道内 12 市町村 235 名の男女(年齢 40 歳未満-70 歳以上)の協力で、冬季 1-3 月と夏季 7-10 月に身体計測・運動量測定・食習慣調査などを行った結果として、冬季に肥満女性(体脂肪率 30 % 以上)は 66.7 % であったが、夏季には 56.9 % と減少した。冬季に運動量が減少する傾向であったが、食物摂取エネルギー量には変化が認められなかったと述べている。冬季と夏季の比較はあるものの、本研究のように北国の 4 月-7 月と 7 月-10 月の運動量を比較した報告は少ない。S 市周辺住民 14 名(女性 12 名と男性 2 名、開始時平均年齢 58 歳)の協力で、2002-2003 年の 1 年を通して月別歩

数の変化を測定した報告では、冬季 12-3 月の各月平均歩数は夏季 7-8 月の平均歩数に比べて少なかった。3 月以降 4 月、5 月、6 月、7 月と月別平均歩数が増加し、8 月以降 9 月、10 月、11 月と減少したが統計的有意差はなかったと報告されている(森谷ほか, 2006)。上述した研究報告からも、食事や栄養素摂取は季節の変動は少なく、適切な教育を受けなければ変容しにくいに対し、運動は食行動とは異なり、季節によって変動があり、特に 4-7 月は、7-10 月よりも、教育の有無に関わらず、自発的に運動が進むことが本研究でも確認できた。図 2-2-5 に示す 2011-2014 年の札幌市の気象データから、4 月-7 月が 7 月-10 月以上に、日照時間が長く日射量の高い季節であることが明らかである。光条件の季節的变化が視床下部視索上部を介して運動量を高める可能性が述べられている(Shephard and Aoyagi, 2009)が、光などの自然条件や気候が生活上の諸要因の一つとして、自発的運動実施に影響するメカニズムについても、さらなる検討が必要と考えられる。

2-2-5. 本研究における限界

本研究では 2011-2014 年の Tクリニック参加者 4 ヶ年分を集めて解析することで対象者数を増やし、結果の信頼性を高めることができたと考えられるが、それでも十分とは言えず母集団の代表性に限界を有する。また、2011-2014 年のほぼ同時期の 4 月から 7 月に対照期間を設け、7 月-10 月に教育的介入と非介入グループを設けたが、同時期であっても気候は年ごとに同じとは言えないため、季節変動の影響を気候要因ごとに詳細に検討するためには、本研究条件では限界を有する。単年度に多数の対象者からなるグループを設けて比較することが解決のために必要と考えられる。今後も教育 G と対照 G を設定して継続し、対象者数を増やして解析することで一層確実な結果を得ていく予定である。

2-2-6. 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、食行動変容支援に平行して運動行動変容の実施支援を行った教育 G(7-10 月)と、同時期に教育的介入を行わない対照 G(7-10 月)を比較することで科学的検証を行った。あわせて、実施季節の影響を見るために、4 月と 7 月測定実施の対照 G(4-7 月)と、7 月と 10 月の対照 G(7-10 月)の比較を行った。その結果、教育 G(7-10 月)は対照 G(7-10 月)に比べて効果が大きく、さらに対照 G(4-7 月)は対照 G(7-10 月)に比べて自発的運動の実施量が大きいことを示唆する結果が得られた。これらの結果から、TTM に基づく本プログラム効果が確認された。

1. 前値に比べて 3 ヶ月後の後値では、運動行動変容段階得点、運動行動 SE 得点と SS 得点、HPI 得点が高まったのは教育 G(7-10 月)のみで対照 G(7-10 月)では見られなかった。食行動の変容段階得点、SE と SS 得点も教育 G(7-10 月)のみで上昇した。体力指標値では、持久力の指標である 3 分間歩行、筋持久力の指標である上体起こし、柔軟性を測る長座体前屈が有意に改善したのは、教育 G(7-10 月)のみであった。体重、BMI、体脂肪率の肥満指標値は教育 G(7-10 月)においてのみ有意に改善した。筋肉率と骨格筋率は教育 G(7-10 月)のみで有意に

増加した。MetS 診断指標値の腹囲や中性脂肪濃度が有意に改善したのは教育 G(7-10 月)のみであった。

2. 対照 G(4-7 月)は対照 G(7-10 月)に比べて自発的運動の実施量が大きいことを示唆する以下の結果が得られた。即ち、体力指標値において、握力、上体起こし、長座体前屈、3 分間歩行の 4 項目で、後値の記録は前値より向上したのは対照 G(4-7 月)のみであった。栄養素摂取状況においては、対照 G(4-7 月)と対照 G(7-10 月)に大きな差違は認められなかった。一方、運動実施の結果と考えられる肥満指標値ほかの改善が対照 G(4-7 月)のみで見られたが、MetS 診断指標値である腹囲には両対照 G で有意な減少はなかった。
3. 季節的な影響を除いて検証することにより、T クリニックの教育 G(7-10 月)対象者は、対照 G(7-10 月)に比べて体力向上と MetS 改善の進むことが確認され、TTM に基づいて食行動変容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、体力向上並びに MetS 改善に有効であることが改めて支持された。

図表挿入 14ページ分

引用文献

- 青柳幸利(2009) 高齢者の歩容と歩行障害・転倒を含めて-高齢者の歩行量とところ・からだの活性化との関係. *Mon. Book Med. Rehabil.*, 104:21-32.
- 新井弘和・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・エフェカシーにもたらす効果. *体育学研究*, 50: 459-466.
- 新井弘和・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.
- 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, p.93.
- Dannenberg, A. L., Keller, J. B., Wilson, P. W. and Castelli, W. P. (1989) Leisure time physical activity in the Framingham Offspring Study. Description, seasonal variation, and risk factor correlates. *Am. J. Epidemiol.*, 129: 76-88.
- 出村慎一(2007) 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, pp. 206-212.
- Freire, R. , Cardoso, M. , Gimeno, S. and Ferreira, S. (2005) Dietary fat is associated with metabolic syndrome in Japanese Brazilians. *Diabetes Care*, 28: 1779-1785.
- 藤田俱子・上野昌江(2010) 運動教室終了者を対象にした運動継続のための支援に関する検討. *日本健康教育学会誌*, 18(2):126-135.
- 福井浩之・林功(2012)患者さんが楽しく実行・継続できる糖尿病運動処方6つのポイント 事例でわかる運動処方の実際. *糖尿病ケア*, 9(6): 562-564.
- 橋本公雄・徳永幹雄(1999)メンタルヘルスパターン診断検査の作成に関する研究(2)－MHP-1 尺度の信頼性と妥当性－. *日本スポーツ心理学会研究発表抄集*, 38-39.
- 北海道地域保健課 北海道立衛生研究所編(2005) 平成 15・16 年度地域保健推進特別事業－肥満予防対策事業－報告書:札幌, pp. 1-32.
- Honda, T., Chen, S., Kishimoto, H., Narazaki, K. and Kumagai, S. (2014) Identifying associations between sedentary time and cardio-metabolic risk factors in working adults using objective and subjective measures: a cross-sectional analysis. *BMC Public Health*. 2014 Dec 19; 14(1) 1307. doi: 10.1186/1471-2458-14-1307.
- 石井好二郎(2006) 歩数計を用いた歩数増加への運動介入効果. *治療*, 88(10): 2610-2614.
- Iwao, T., Sasaki, K. and Ando, E. (2013) Seasonal fluctuations of glycosylated hemoglobin levels in Japanese diabetic patients: effect of diet and physical activity. *Diabetol. Int.*, 4(3):173-178.

- 木谷信子・伊藤和枝・森谷紉・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 腹囲に關与する食事因子の検討. 天使大学紀要, 10: 11-21.
- 気象協会札幌管区气象台(2015)過去の気象データ.
<http://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/toukei/observe.html> (accessed 2015-3-14).
- 気象庁 HP(2015) 知識・解説 よくある質問集 日照時間について.
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/faq/faq18.html> (accessed 2015-3-14).
- 小林直人・田中朋子・金木潤・武内夕華・今村由美子(2011)季節変化が中高年女性の身体活動に与える影響. 富山県衛生研究所年報, 34:190-193.
- 厚生労働統計協会(2013a)保険と年金の動向, 60(14):18.
- 厚生労働統計協会(2013b)国民衛生の動向, 60(9):88.
- 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—エクササイズガイド 2006, 34-36.
- 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, 東京大学出版会: 東京, p. 56.
- Matthews, C.E., Freedson, P.S., Hebert, J.R., Stenek III, E.J., Merriam, P.A., Rosal, M.C., Ebbeling, C.B. and Ockenes, I.S. (2001) Seasonal Variation in Household, Occupational, and Leisure Time Physical Activity: Longitudinal Analyses from the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study. *Am. J. Epidemiology*, 153: 172-183.
- 松本大輔・瓜谷大輔・浅野恭代・小池晃彦・押田芳治(2011)特定健診受診者における運動習慣と健康関連QOLとの関連性—トランスセオリアルモデルを用いた運動定着群と未定着での比較. *総合保健体育科学*, 34(1): 5-9.
- 松本千明(2002)健康行動理論の基礎. 医歯薬出版: 東京, pp. 24-25.
- Merchant, A.T., Dehghan, M. and Akhtar-Danesh, N. (2007) Seasonal Variation in Leisuretime Physical Activity Among Canadians. *Can. J. Public Health*, 98: 203-208.
- 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. *日本内科学科雑誌*, 94(4), 794-809.
- 宮地元彦・安永明智・石澤伸弘・柳川尚子(2009)メタボリックシンドローム対策の新しい動向—特定保健指導の脱落要因—国保ヘルスアップ事業の結果より. *臨床スポーツ医学*, 26(12): 1501-1506.
- 百々瀬いづみ・森谷紉・小林良子・清水真理・伊藤和枝・山口敦子・鈴木純子・松下真美・牧田章・斉藤昌之・大久保岩男・関谷千尋 (2012) 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. *北海道体育学研究*, 47: 1-13.

- 森本兼囊(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, pp. 1-240.
- 森谷 絜 (1997) スポーツと情動. 「情動とホルモン」(伊藤眞次・熊谷朗・出村博編) 中山書店: 東京, pp.295-310.
- 森谷絜・清水真理(2009) 健康のための行動変容を支援する際に有用な「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.
- 森谷絜・山崎景子・佐美靖 (2006)北海道在住者の歩数で評価した身体活動量とメンタルヘルスの季節変動. 日本生気象学会雑誌, 43(3):75.
- 文部科学省(1999) 新体力テスト実施要項.
http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm (accessed 2015-3-8)
- 永松俊哉(2015)運動とメンタルヘルスに関する昨今の研究動向.体力科学, 64(1):55.
- Nakamura, Y., Ueshima, H., Okuda, N., Miura, K., Kita, Y., Okamura, T., Okayama, A., Choudhury, S.R., Rodriguez, B., Masaki, K.H. and Stamler, J. (2013) Relation of Serum Leptin and Adiponectin Level to Serum C-Reactive Protein: The INTERLIPID Study. *Int J Vasc Med.* 2013; 2013:601364. doi: 10.1155/2013/601364.
- Newman, M.A., Pettee, K.K., Storti, K.L., Richardson, C.R., Kuller, L.H. and Kriska, A.M. (2009) Monthly variation in physical activity levels in postmenopausal women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 41:322-327.
- 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, pp. 1-117.
- Ohmura, S., Moji, K., Aoyagi, K., Yoshimi, I., Yahata, Y., Takemoto, T., Iwai, N., Yoshiike, N., Date, C. and Tanaka, H. (2002) Body mass index, physical activity, dietary intake, serum lipids and blood pressure of middle-aged Japanese women living in a community in the Goto archipelago. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, 21(1):21-28.
- 岡浩一朗(2003) 中年者における運動行動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.
- 岡浩一朗・石井香織・柴田愛(2011)日本人成人の身体活動に影響を及ぼす心理的, 社会的, 環境的要因の共分散構造分析. 体力科学, 60(1): 89-97.
- Pettigrew, S., Jongenelis, M., Newton, R.U., Warburton, J., Jackson, B. (2015) Research protocol for a randomized controlled trial of the health effects of volunteering for seniors. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13:74 DOI 10.1186/s12955-015-0263-z
- Prochaska, J. O. (1996) A stage paradigm for integrating clinical and public health approaches to smoking cessation. *Addictive Behaviors*, 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.
- 坂田利家(1996) 肥満症治療マニュアル. 医歯薬出版: 東京, pp55-102.
- 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.
- 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. *Japanese Circ. J.* , 62:431-435.
- 関谷千尋(2008) 天使健康栄養クリニックの開設とメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究. 大学教育高度化推進特別経費平成18年度・19年度教育・学習方法等改善支援経費報告書 : 1-70.
- 関谷千尋(2010) 天使健康栄養クリニックの開設によるメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究と大学院生の実践的教育. 大学教育高度化推進特別経費平成20年度・21年度教育・学習方法等改善支援経費報告書 : 1-68.
- 関谷千尋・森谷梨(2012) 「天使健康栄養クリニック」の開設継続によるメタボリックシンドロームの臨床栄養学的研究並びに健康行動変容研究を通じた大学院生の実践的教育. 2010年度・2011年度天使大学特別研究費報告書 : 1-75.
- Shephard, R.J. and Aoyagi, Y. (2009) Seasonal variations in physical activity and implications for human health. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 107:251-271.
- 清水真理・増地あゆみ・森谷梨・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・森谷梨・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.
- 島崎崇史・前場康介・竹中晃二(2013) 特定健康診査における行動変容段階に応じたニューズレター配布の試み. *健康心理学研究*, 26(1):48-60.
- 須藤紀子・吉池信夫(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.
- 高橋和子・山田嘉明・工藤啓・SHAO Li・石川仁・深尾彰(2008) 生活習慣病予防における健康行動とソーシャルサポートの関連. *日本公衆衛生雑誌*, 55(8):491-502.
- 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: pp23-35.
- 田中弘之(2007) 特定健診・特定保健指導のねらいと管理栄養士の役割. *臨床栄養*, 111(3): 290.
- Tanaka, M., Budhathoki, S., Hirata, A., Morita, M., Kono, S., Adachi, M., Kawate, H., Ohnaka, K., Takayanagi, R. (2013) Behavioral and clinical correlates of serum bilirubin concentrations in Japanese men and women. *BMC Endocr Disord.* 13.1 (2013):39. doi: 10.1186/1472-6823-13-39.

- 対馬栄輝(2010) SPSS で学ぶ医療系データ解析. 東京図書, 東京: pp147-194.
- 辻下守弘・鶴見隆正・川村博文・岡崎大資・甲田宗嗣・小林和彦(2002) 肥満女性の運動行動における変容段階と社会心理的要因との関係. 広島理学療法学, 11:49-54.
- Uitenbroek, C. D. (1993) Seasonal variation in leisure time physical activity. *Sports Exerc. Sci. Med.*, 25: 755-760.
- Walker, R.J., Smalls, B.L., Hernandez-Tejada, M.A., Campbell, J.A., Egede, L.E. (2014) Effect of diabetes self-efficacy on glycemic control, medication adherence, self-care behaviors, and quality of life in a predominantly low-income, minority population. *Ethn Dis.*, 24(3):349-355.
- 渡辺和広・大塚泰正(2014) 自己効力感, ソーシャルサポート, 環境的要因, および職場の要因を用いた労働者の余暇時の身体活動モデルの構築. 行動医学研究, 20(1):17-23.
- Yasunaga, A., Togo, F., Watanabe, E., Park, H., Park, S., Shephard, R. J. and Aoyagi, Y. (2008) Sex, Age, Season and Habitual Physical Activity of Older Japanese: The Nakanojo Study. *J. Aging Physical Act.*, 16:3-13.

第3章 総合考察

メタボリックシンドローム(MetS)の予防・改善を目的として2006年から毎年1回3ヶ月間開催されている天使健康栄養(T)クリニックでは、地域住民参加者に対し行動変容段階理論であるトランスセオレティカルモデル(Transtheoretical Model:TTM)に基づく運動や食行動変容支援の教育的介入を行い、体力向上や食事の適正化を介してMetS指標値改善を意図したが、参加者の希望を重視して教育を行わない対照グループは2010年まで設定されなかった。Tクリニック参加者で認められた体力向上、食事の適正化、MetS指標値改善などがTTMに基づくTクリニックプログラムの教育効果であることを科学的に検証するためには、非介入の対照グループとの比較が望ましい。2011年以降に積極的に教育介入する参加者群(教育G)に対し非介入群(対照G)を配置し、結果を比較する研究計画が導入された。本研究の(実証)研究1と2は、2011年以降の対照Gの結果を2008年以降の教育Gと比較することで、Tクリニックの体力向上並びにMetS予防・改善効果を科学的に検証することを目的として行われた。

本研究1では、教育Gと参加者各自の測定値のみを知らせてセルフモニタリングに寄与する対照Gによる比較を行い、教育Gが対照Gと比べて体力向上並びにMetS予防・改善などの教育効果が表れていることを検証した。しかし、教育Gと対照Gが異なる実施年(実施期間は両Gともに4-7月)のTクリニック参加者であり(教育Gは2008-2010年実施、対照Gは2011年実施のTクリニック参加者)、条件の異なる点を有していた。そこで、研究2では、Tクリニックの教育Gと対照Gを同じ年度の7-10月に新たに設定して再検証するとともに、実施する季節(時期)の異なる対照G、即ち、対照G(4-7月)と対照G(7-10月)の結果を比較することで、季節による自発的な運動実施と食行動の差違(季節変動)について検証した。

2つの実証研究を通じて、第一にTクリニックの教育Gで実証された体力の向上並びにMetSの改善・予防効果について、次いでTクリニックの教育方法の特徴である、行動変容段階理論、TTMに基づいて食行動変容支援と平行した運動実施支援を行う本プログラムの有用性の観点から考察を行う。

第一の観点からみると、教育Gの体力は、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障害物歩行の2項目のみであり、改善の度合いも小さかった(研究1)。この背景要因として、教育Gでは、歩数の増加に加え、歩数計には表れにくい水中運動や家事などの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推察され、Tクリニックプログラムを参加者に推奨して実施を指導・支援した教育効果と考えられる。その一方、対照Gにも見られたわずかな体力向上の要因としては、教育的介入を受けない対照Gでは、「何もしない」ことを強要せずに「自分で努力する」ことを推奨していたために、身体活動・運動の増加が自発的に一定程度行われたことや季節的な活動の増加が推察される。その結果、体力指標値の一部が対照Gにおいても改善したと考えられる。7月に同時開始した教育Gと対照Gを比較すると、研究1と同様に教育Gの体力指標値は、主に筋力を測る上体起こし、

柔軟性を測る長座体前屈、持久力を測る3分間歩行などにおいて、開始時に比べて3ヶ月後に向上したのに対して、対照 G においては向上する項目も少なく、改善の程度も小さかった(研究2)。研究1と同様に教育的介入をうけない対照 G において、「自分で努力する」ことが推奨されていたために、身体活動・運動量の増加が自発的に一定程度行われた結果と推察される。

季節的な影響を検証するため、開始する時期を4月と7月とした異なる対照2群の3ヶ月間の変化を比較した結果、4月開始の対照 G では、握力、脚筋力、上体起こし、長座体前屈、10 m 障害物歩行、3分間歩行の6項目で向上したのに対して、7月開始の対照 G においては脚筋力と10 m 障害物歩行の2項目のみであった。4-7月の対照 G では自発的に身体活動量が増加し、程度は小さいものの体力が向上するのに対し、7-10月の対照 G の体力向上の程度は一層小さいことが明らかになった。これらの結果には、北海道札幌市周辺地域の気象条件(日照時間・日射量や気温など)が関係していることが推察される。つまり、4-7月の春から夏の季節に増大する日照時間や日射量が、生物に自発的な身体運動を誘発する可能性が推測される(Shephard and Aoyagi, 2009)。この季節には、降雪が無くなる一方、降水量は7-10月の夏から秋よりも少なく、雪解けも進み足元が歩きやすくなり、適度な風速も助け、運動がしやすい気象条件にあると考えられる。17.0°C前後の気温は、歩数が増える又は運動量が極大になると推察されている(小林ほか, 2011; 青柳, 2009)が、札幌市の2011-2014年の平均気温を見ると、17°Cに近い月が6月であったことから4-7月という季節は、歩行やレクリエーション活動などの戸外で行う身体活動を行いやすくし、T クリニックのような特別な教育を受けない地域住民でも体力の向上や肥満指標値の改善が進みやすいと推察される。しかし、そのような季節的な影響があったとしても、T クリニック教育 G 参加者では、TTM に基づくスタッフの講義や個別のソーシャルサポートによる教育効果で自己効力感を高め、季節的な身体活動量増加以上に意識的に活動量を増加させ、体力向上につながったことが両研究1と2によって検証された。

T クリニックの教育方法の特徴である、行動変容段階理論、即ち行動変容段階、自己効力感(SE)、ソーシャルサポート(SS)などを鍵要因とする TTM(須藤・吉池, 2008)に基づいて食行動変容支援と平行した運動実施支援を行うプログラムの有用性の観点からみると、教育 G の運動行動変容段階得点は、前値に比べて3ヶ月後の後値で高まり、運動行動変容段階得点の高まりに対応した運動行動 SE 得点や SS 得点の高まりが見られた。それに対し、対照 G では、TTM に基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 SE 得点や、SS 得点の高まりは見られなかった(研究1)。7-10月に同時期に開始した教育 G と対照 G で比較した結果でも、研究1と同様、教育 G の運動行動変容段階得点は後値で高まり、運動行動 SE 得点や SS 得点も高くなるのに対して、対照 G では、研究1とは異なり、運動行動変容段階得点の高まりも、運動行動 SE 得点や SS 得点の高まりも見られなかった(研究2)。従って、研究1の対照 G で観察された運動行動変容段階得点の3ヶ月後の高まりは、TTM に基づく教育的介入がない場合でも季節的な影響を受けて身体活動・運動量の増加が行われたことの反映と推察される。

TTM では、SE を高めることによって行動変容を開始しようか、どのような方法を採用しようかなど

と迷っている認知レベル段階から、実際に行動を開始した実行レベル段階に移行し継続できるようになる(Johnson *et al.*, 2008)という研究報告が多く、SEは適切なSSによって高められる(岡ほか, 2011)。本両研究から、Tクリニックのスタッフによる教育G参加者に対する集団的講話と個人を対象にしたSSや自宅で行う生活日誌の記録を通じて行うセルフモニタリングなどの効果でSEを高め、行動変容を進めていった結果が体力向上、食生活適正化、MetS改善に結実したと考えられる。3ヶ月間のプログラムを脱落せずに継続するために大切なこととして、プログラムの効果を実感させることに加えて、参加者のSEを高めること、SSを充実させていくような支援を行っていくことが必要である(宮地ほか, 2009)と言われているが、Tクリニックプログラムによる教育は、行動変容段階理論、TTMに基づき、スタッフによるSSと主に自宅におけるセルフモニタリングにより、運動並びに食行動のSEを高めるように支援を行っており、その手法が季節的な身体活動量増加以上に自発的な身体活動量を増加させ、体力の向上並びにMetSの改善・予防効果に有用であることが検証できたと考えよう。

MetSや体格に関係する体重、体脂肪率の身体組成値は、教育G、対照Gの両対象者で後値に有意な改善が認められたが、MetS診断指標値の腹囲、収縮(拡張)両期血圧、空腹時血糖値が改善したのは教育Gのみであった(研究1)。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値と空腹時インスリン濃度、HOMA-R指数においても、教育Gのみで改善が見られた。対照Gの空腹時血糖値は後値で悪化し、それ以外の値には変化が見られなかった。対照Gの結果から考えると、自己学習でも体重、体脂肪率を減少させることが一定程度できても、MetSの改善・予防の点では、Tクリニックプログラムの教育には及ばないことが明らかになった。7月に開始した両教育Gと対照Gを比較した結果、研究1と同様、肥満指標の体重、BMI、体脂肪率は、教育Gでは前値に比べて3ヶ月後の後値で改善が認められ、筋肉率・骨格筋率が増加しているのに対して、対照Gでは変化が小さいことが明らかになった(研究2)。MetS診断項目である腹囲と中性脂肪値は教育Gにおいてのみ改善し、MetS該当者およびMetS該当予備者数が教育Gでのみ改善する傾向を示した。本研究の教育的介入をうけない対照Gにおいては、教育Gとは異なり、生活改善を個人的に行うことは難しかったことが確認できた(研究2)。

両研究1, 2を通して、Tクリニック教育G参加者では、TTMに基づいたスタッフによるSSやセルフモニタリングによって運動や食行動のSEを高め、行動変容段階を高めていくことで、運動実施や食生活の適正化が継続して行われ、MetS改善・予防に繋がっているものと考えられる。対照Gを配置した本研究計画の結果から、上記結論の信頼性と妥当性が高まったと考えられる。Tクリニックの実践によって得られた上記成果は、教育プログラムの優位性によって得られたと考えられるが、同時にプログラムが高頻度実施されたことや実施したスタッフの力量と熱意が加味されて実現した結果ではないかと考える。

本研究における限界

(1) Tクリニック参加者は概ね40歳以上の男女で構成されているが、どの年度でも女性が男性

より多かった。その結果、本研究は女性のみを対象にして解析した結果である。男性には女性と異なる特徴があることから、本研究は一般化するうえで限界を有する。

(2) 自発的身体活動・運動実施の季節変動を引き起こす誘因として、気温や日射量・日照時間などの環境因子の影響を推察したが、これら要因の科学的エビデンスについて検討が不足していると考えている。本研究の限界として残る。さらに、1年間を通した季節変動をみていないという点で限界を有する。

(3) 教育G参加者に対して実施された教育は、生活習慣病を予防・改善するのに重要と考えられている、身体活動・食生活・休養・ストレス対処の3本柱である。本研究では、身体活動と食生活を対象にした解析になっていることから、限界を有している。

引用文献

- 青柳幸利(2009) 高齢者の歩容と歩行障害・転倒を含めて-高齢者の歩行量とところ・からだの活性化との関係. *Mon. Book Med. Rehabil.*, 104:21-32.
- 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.
- 小林直人・田中朋子・金木潤・武内夕華・今村由美子(2011) 季節変化が中高年女性の身体活動に与える影響. *富山県衛生研究所年報*, 34:190-193.
- 宮地元彦・安永明智・石澤伸弘・柳川尚子(2009) メタボリックシンドローム対策の新しい動向 特定保健指導の脱落要因—国保ヘルスアップ事業の結果より. *臨床スポーツ医学*, 26(12): 1501-1506.
- 岡浩一郎・石井香織・柴田愛(2011) 日本人成人の身体活動に影響を及ぼす心理的, 社会的, 環境的要因の共分散構造分析. *体力科学*, 60(1): 89-97.
- Shephard, R.J. and Aoyagi, Y. (2009) Seasonal variations in physical activity and implications for human health. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 107:251-271.
- 須藤紀子・吉池信夫(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.

謝 辞

本研究の計画から論文に至るまで丁寧にご指導，ご教示いただきました主査の大久保岩男教授に心より深謝いたします。また，副査をお引き受け下さった武蔵学教授・森谷絜北海道大学名誉教授にも深く感謝申し上げます。

本研究は，「天使健康栄養クリニック」参加者からの貴重なデータを基に解析いたしました。天使健康栄養クリニックにご参加いただき調査・測定にご協力くださいました参加者の皆様，そして，天使健康栄養クリニックを運営するために力を尽くしてくださいました教員・大学院生等のスタッフの皆様に深く感謝申し上げます。また，本研究のデータ整理を補助していただいた石川ひろみ氏に心からお礼を申し上げます。