

201120021A

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

印刷教材と携帯電話フィードバックシステムを用いた
食生活の改善及び運動指導プログラムの開発に関する研究

平成23年度 研究報告書

研究代表者 山津 幸司

平成24（2012）年3月

目次

I. 総括研究報告

- 印刷教材と携帯電話フィードバックシステムを用いた食生活の改善及び運動指導プログラムの開発に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1頁
山津幸司（佐賀大学文化教育学部・医学部 准教授）

II. 分担研究報告

1. 印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いた介入効果の検証・・・・・・・・・・4頁
山津幸司（佐賀大学文化教育学部・医学部 准教授）
2. 職域における印刷教材とIT環境を用いた生活習慣への介入研究と評価・・・・・・・・16頁
熊谷秋三（九州大学健康科学センター 教授）

- III. 研究成果の刊行に関する一覧表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26頁

印刷教材と携帯電話フィードバックシステムを用いた食生活の改善及び運動指導プログラムの開発に関する研究
平成23年度 総括研究報告書

研究代表者 山津 幸司
(佐賀大学文化教育学部・医学部 准教授)

研究要旨

わが国の糖尿病やメタボリックシンドローム（MS）保有者の増加が深刻な国家的課題となっている。地域・職域における糖尿病やMS保有者の増加速度は顕著であり、予防の観点から健康支援の対象を予備軍や生活習慣不良者にまで拡大すると、従来型の対面指導中心の保健指導では対応しきれないのを目に見えている。また、情報通信技術（Information Communication Technology: ICT）の顕著な進歩が目覚ましい。本研究では、この先進技術を糖尿病やMSの予防に活用するための方法論の確立を目指す。その具体的な取り組みとして、最終年度となる平成23年度には、1）昨年度までに開発したCPAスマートライフスタイル（印刷教材とモバイル型健康支援システム）の評価に関する研究、2）CPAスマートライフスタイルの中老年利用者におけるモバイル型健康支援システムの選択に関する実態調査、3）職域におけるIT環境を用いた非対面健康支援システムを用いた介入の評価、を行った。

今年度取り組んだ研究の成果は、以下の通りである。

まず、CPAスマートライフスタイルを用いた介入研究では、女子大学生32名に対し、本教材を用いた12週間の介入により、介入群のBody Mass Index（BMI）、体重、体脂肪率が対照群より有意に減少し、骨格筋率が対照群より有意に増加しており、その減量効果は介入群で対照群より有意に改善した高強度身体活動の影響であることが明らかとなった。また、男子大学生に対する無作為割付介入試験では、介入効果は認められなかった。

次に、モバイル型健康支援システムの選択に関する実態調査では、佐賀県佐賀市近郊在住の中老年女性60名のうち、本システムの利用を選択した者は約4割であり、女性の利用が極端に少ないという実態が明らかとなった。

最後に、職域におけるIT環境を用いた非対面健康支援システムを用いた介入研究では、職域の中老年者46名に対し本教材を用いた3ヵ月間の介入を行った結果、ウエスト周囲長とHbA1cの有意な減少、HDLコレステロールの有意な増加が認められた。反面、体脂肪率、血圧値の有意な増加が認められた。IT利用状況と介入効果の関係をみてみると、IT利用頻度が高い者ではウエスト周囲長の減少幅が大きく、体脂肪率の増加が有意に低く、印刷教材の後にITによるセルフモニタリングをいかに継続させるかが介入効果の成否を決めると考えられた。

以上の結果から、CPAスマートライフスタイル（印刷教材と携帯電話を用いた健康支援システム）は健康への意欲の高い者に対しては介入効果が認められ、職域でもIT環境を活用することにより有効な介入法になりうるということが明らかとなった。今後、ICTに不慣れた中高年世代にも使いやすいプログラムの改良が必要である。

研究分担者

熊谷秋三（九州大学健康科学センター・教授）

佐藤 武（佐賀大学保健管理センター・教授）

小西史子（女子栄養大学・教授）

A. 研究の背景と目的

近年、2型糖尿病やメタボリックシンドローム（MS）等の生活習慣病者の増加が国家的な問題となっている。その対策の一つを提案することを目指し、本研究の目的は、後述する非体面行動療法による生活習慣介入の方法論を、2型糖尿病やMSの予防に適用させることとした。国内外の研究から、a) 印刷教材は適切に使えば効果的であるが指導者と参加者の相互作用を生み出しにくく、b) 情報通信技術（インターネット等のICT）の利用は指導者の負担を軽減

し、参加者との相互作用が増すが介入成功率は低い、ことが報告されている。そこで、生活習慣介入を効率的かつ効果的に行うには、印刷教材とICTの組み合わせは不可欠である。そこで、本研究では印刷教材とICTの組み合わせ多人数にも対応可能な非対面生活習慣改善プログラムを構築する。

本研究の研究期間は3年である。初年度にあたる平成21年度には、食と身体活動を中心とした生活習慣介入のための印刷教材（小冊子）を作成した。研究2年目の平成22年度には、本教材を用いた生活習慣改善プログラムを開発しその有効性を検討した。また、同時に、本印刷教材の後に用いる携帯電話による個別フィードバックシステム（モバイル型健康支援システム）を開発した。

最終年度にあたる今年度（平成23年度）は、地域または職域にて印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いた行動変容プログラムがライフスタイルや健康指標に与える有効性を検証すること、またモバ

イル型健康支援システムの選択状況に関する実態調査を行った。

B. 研究方法

本研究では、以下のような3つの研究を行った。

1つ目は、CPAスマートライフスタイル（印刷教材とモバイル型健康支援システム）を用いた介入研究の評価である。

2つ目は、中高年CPAスマートライフスタイル利用者におけるモバイル型健康支援システムの選択に関する実態調査である。

3つ目は、職域におけるIT環境を用いた非対面健康支援システムを用いた介入の評価である。

C. 研究結果と考察

1. CPAスマートライフスタイルの介入効果

CPAスマートライフスタイル（印刷教材とモバイル型健康支援システム）を用いた介入研究として、体重コントロールへの関心度が高い女子大学生と体重コントロールへの関心度が低い男子大学生に対し以下のように2つの介入研究を行った。

1) 女子大学生に対する介入効果

CPAスマートライフスタイル（印刷教材とモバイル型健康支援システム）による介入群のBMIは介入前の $21.7 \pm 2.9 \text{ kg/m}^2$ から12週後の $21.3 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ へと減少したのに対し、対照群では $20.8 \pm 1.9 \text{ kg/m}^2$ から $21.2 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ へと増加していた。同様の介入効果が、体重、体脂肪率、骨格筋率でも認められた。行動変容に対する介入効果は、高強度身体活動量で認められ、介入群の高強度身体活動量は介入前の $6.5 \pm 14.0 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ から12週後の $19.3 \pm 30.1 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ に増加したのに対し、対照群では $7.3 \pm 13.2 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ から $6.7 \pm 13.0 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ とほぼ横ばいであった。身体活動の変化と形態指標の変化の関連性を検討した結果、総身体活動量の変化量と骨格筋率の変化量に有意な正の相関関係 ($r=0.358, P=0.044$) が、また中等度身体活動量の変化量と骨格筋率の変化量に有意な正の相関関係 ($r=0.506, P=0.003$) が、さらに高強度身体活動量の変化量と体脂肪率の変化量に有意な負の相関関係 ($r=-0.376, P=0.034$) が認められ、今回の介入による減量効果は身体活動の増加により生じた可能性が高いことが示された。

2) 男子大学生に対する無作為割付介入試験

女子大学生の成績とは対照的に、男子大学生に対する介入効果は認められなかった。介入効果が認められなかったのは、女子大学生に比べて、男子大学生では体重コントロールに対するモチベーションが低いと思われること、女子と比べて身体活動量がもともと高く今回の介入でそれ以上に活動量を高めることができなかつたことなどが理由として考えられた。

2) モバイル型健康支援システムに関する実態調査

研究対象は講演会に参加した研究対象者53名のうち、モバイル型健康支援システムに参加を希望したのは39.6%であり、モバイル型健康支援システム参加者の特徴は、年齢が低く、体重は高く、男性で、学歴が高く、有職者であるほど参加率が高いというものであった。さらに、ロジスティック回帰分析を行った結果、男性の参加状況を1としたときに、女性の参加率はオッズ比0.11 (95%信頼区間0.02~0.74) であり、女性においてモバイル型健康支援システムの利用を選択する者が少なく、中高年女性の参加を促す仕組みが不可欠であると考えられた。

3) 職域における非対面健康支援システムの評価

健康診断によりメタボリックシンドローム予防のために生活習慣の改善に取り組むことが望ましいとされた職域中高年者を対象に、印刷教材とIT環境を用いた介入プログラムによる3ヵ月の介入を行った。その結果、a) 参加者は47名であり、3ヵ月後のプログラム終了率は95.7%と比較的良好であった。b) 解析対象となった45名では、30歳代が4割と最も多く、IT環境の利用は働き盛りで引き込むことが難しいと思われる若年層の抵抗を下げるのが期待できるものであり、c) 介入後には長期血糖指標であるHbA1cの有意な低下とHDLコレステロール値の有意な上昇が認められ、d) 介入効果は、IT環境の利用日数が多いほどウェスト周囲長の減少幅が増し、体脂肪率の増加を抑制しており、IT利用日数はプログラムのコンプライアンスの指標となりうることを示された。以上の結果から、多忙な職域の対象者では、時間的制約を減らすことにつながるIT環境の活用により、介入効果を高める可能性があると考えられた。

D. まとめ

最終年度にあたる今年度は、大学生を対象とした2つの介入研究および職域を対象とした介入研究を行うとともに、モバイル型健康支援システム利用の選択状況に関する実態調査を行った。

3年間かけて開発と評価を実施してきたCPAスマートライフスタイル（印刷教材とモバイル型健康支援システム）は、印刷教材単体でも減量および行動変容の効果が期待できるが、モバイル型健康支援システムを用いることでさらに利便性の高い介入が提供できると思われた。しかし、男子大学生のような体重コントロールや生活習慣病予防に対するモチベーションが低いと思われる対象者にも効果を生じさせるような更なる工夫が必要と考えられた。

また、本研究で採用した印刷教材を配布した後に、携帯電話を使ったフォローアップの仕組みそのものは有用であるが、特に中高年女性からより多く選択されるようなシステムに改良していく必要があることも明らかとなった。中高年者に対し、大学生はモ

バイル型健康支援システムに容易にアクセス可能で、利用についての問合せもほぼ皆無であった。大学生や若年成人に対しては、携帯電話のみあるいはタブレット型PCのみで行動変容の計画からモニタリングまで実施させるプログラムを提供してもスムーズに介入を流すことができると思われた。一方、現在の中高年女性については、印刷教材を中心に、むしろ携帯電話のメール機能を活用したフォローアップが現実的であると考えられた。

E. 健康危険情報

特になし。

F. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得

特になし。

2. 実用新案登録

特になし。

3. その他

特になし

印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いた介入効果の検証

研究分担者 山津 幸司（佐賀大学文化教育学部・医学部 准教授）
研究協力者 佐藤 武（佐賀大学保健管理センター 教授）
小西 史子（女子栄養大学 教授）

研究要旨

近年、2型糖尿病やメタボリックシンドローム（MS）等の生活習慣病者の増加が国家的な問題となっている。その対策の一つを提案することを目指し、本研究では、非体面行動療法による生活習慣介入の方法論を、2型糖尿病やMSの予防に適用させることを目的とした。国内外の研究から、a) 印刷教材は適切に使えば効果的であるが指導者と参加者の相互作用を生み出しにくく、b) ICT（インターネット等）の利用は指導者の負担を軽減し、参加者との相互作用が増すが介入成功率は低い、ことが報告されている。そこで、生活習慣介入を効果的かつ効果的に行うには、印刷教材とICTの組み合わせは不可欠である。

最終年度にあたる平成23年度には、以下のような3つの研究を行った。すなわち、昨年度までに作成したCPAスマートライフスタイル（印刷教材とモバイル型健康支援システム）を用い、女子大学生を対象とした介入研究（研究1）と男子大学生を対象とした無作為割付介入研究（研究2）を行った。また、CPAスマートライフスタイルによる介入に参加した中高齢者のうち携帯電話を用いた支援システムを実際にどのくらいの人数が利用するのかの実態調査（研究3）を行った。

研究1の介入研究では、CPAスマートライフスタイルによる介入を受けた女子大学生の減量効果は介入を受けなかった対照群より有意に大きく、その減量効果は介入群の高強度身体活動の増加が影響している可能性が考えられた。研究2では、介入を受けた男子大学生の体重増加の予防効果は対照群との有意差を認められず、本プログラムの介入効果は認められなかった。研究3では、CPAスマートライフスタイルによる介入を受けた地域在住中高齢者53名のうち、携帯電話を用いた健康支援システムを実際に利用したのは実際には約4割であり、女性の利用率が非常に低いことが明らかとなった。

以上の結果から、印刷教材とモバイル型健康支援システムを同時に用いたCPAスマートライフスタイルの介入効果は体重コントロールへの関心度が高い集団では有効と考えられた。また、ICT利用のリテラシーが高くない中高年者にも利用しやすい行動変容プログラムを構築に向けて、研究を続ける必要があると思われた。

A. 研究の背景と目的

わが国の2型糖尿病およびメタボリックシンドローム（以下MSと略）の増加が国家的な問題に発展しつつある。平成18（2006）年度の国民健康栄養調査によると、糖尿病が強く疑われる者は820万人で1997年の690万人から130万人の増加と報告されている。また、同調査によると、MS該当者とその予備軍は1940万人と推定されている。特に、糖尿病性腎症など合併症を含んだ糖尿病の医療費は1.8兆円（平成14年度国民医療費の概況）ともいわれており、国家財政が危機的状況にあるなか、糖尿病などの生活習慣病対策は喫緊の課題である。

一方、2008年度より開始された特定検診・特定保健指導などのMS予防・改善の取り組みは一定の評価を得ているものの、MS該当者とその予備軍は1940万人におよび、現在の保健指導者のみでこの全対象者にアプローチしていくのはきわめて難しいといえる。そのため、効果的かつ効率的な保健事業を可能とする介入の方法論が必要と考えられている。

研究期間が3年間の本研究事業では、初年度にあ

る平成21年度には糖尿病やMSに対する保健指導においても活用可能な印刷教材3種類を作成した。

研究2年目には、印刷教材を用いた介入研究の評価とともに、印刷教材と同時に活用する携帯電話個別フィードバックシステム（モバイル型健康支援システム）の開発を行った。

最終年度にあたる本年度は、印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いた介入研究の評価を、体重コントロールへの関心が高いと思われる女子学生での評価（研究1）および体重コントロールへの関心が高くないと思われる男子大学生（研究2）で辞し咲いた。さらに地域在住中高齢者が本プログラムに参加する際にモバイル型健康支援システムをどの程度利用するのかの実態調査（研究3）を行った。

（研究1）女子大学生に対するCPAスマートライフスタイルプログラムによる介入

A. 研究の目的

本研究の目的は、体重コントロールへの関心度が高

いと思われる女子大学生において印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いた12週間の介入における体重コントロールと行動変容の効果を評価することであった。

B. 研究方法

1) 対象者

本研究の対象者は、国立大学法人佐賀大学において教養教育として展開される健康スポーツ科目を受講する1年次女子大学生32名（平均年齢18.5±0.6歳、Body Mass Index[BMI]21.2±2.4kg/m²）であった。

佐賀大学において健康スポーツ科目は1年次に必修となっており、健康スポーツ科学の関心の有無に関わらず全学生が受講することとなっている。

今回は2011年度に開講された健康スポーツ科目から2つのクラスを無作為に抽出し、一つ目のクラスを通常の健康スポーツ科目を受講する対照群（16名）とし、2つ目のクラスを対照群の情報提供に加えて印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）とモバイル型健康支援システムによる体重コントロール介入を行う介入群（16名）とした。全対象者に研究の趣旨説明を行い、その後に書面による研究参加の同意をえた。

2) 方法

a) 研究方法

介入期間は12週間であった。プログラムによる介入を提供する1週間前の授業時に、体組成の測定を行うとともに、質問紙を配布し、身体活動やメンタルヘルスなどの評価を行った。また、同時に歩数計（Yamax社製SW-200）を配布し1週間の介入前の歩数を記録させ、介入群には介入期間の開始後も継続させた。

介入群と対照群の被験者全員に身体組成の結果説明と体重増加と生活習慣病の関連性を解説した。その後、介入群の対象者のみを教室に残し、印刷教材を1冊ずつ配布した。

12週間後の介入終了時にも介入前と同様の体組成測定と質問紙調査を実施した。対照群の対象者には介入群と同時期に同様の測定を実施し、研究終了後に介入プログラムの提供を行った。

b) 介入群に対する介入方法

介入群に対しては、印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いたCPAスマートライフスタイルにより以下のような介入を提供した。

参加者全員に、印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）、セルフモニタリングシートおよび歩数計（Yamax社製SW-200）を無償配布し、利用方法に関する説明を行った。

印刷教材の中には、6つの健康行動に関するコース（運動、食事、睡眠、ストレスケア、飲酒、喫煙）があるが、今回の介入群の対象者全員に食事コース

を選択させた。それに加えて歩数増などの身体活動増加の目標を1つ以上設定するように指示した。その後、モバイル型健康支援システムに簡易にアクセスするためのQRコードを配布し、自分の携帯電話にて登録し、先ほど設定した食と身体活動増加の行動目標を選択するように指示した。本システムは、健康行動の振り返り、行動目標の選択、実践とセルフモニタリングの記録の開始という、印刷教材の中で指示されている流れで生活習慣改善を始めるよう促すように設計されている。

3) 測定指標

a) 身体活動・不活動

村瀬ら（2002）によって加速度計との比較により日本語版の妥当性と信頼性が検証されているInternational Physical Activity Questionnaire日本語短縮版（I-PAQ）を用いた。I-PAQは世界保健機関のワーキンググループによって、身体活動を評価し国際比較するために作成された。過去1週間または平均的な1週間において高強度および中等度の身体活動について実施した日数ならびに時間を質問し、8METs以上の高強度、4~7METsの中等度、そして歩行活動量という3種の活動量を算出することができる。本研究では上記3指標を合計し「総身体活動量（METs・時/週）」を算出した。また、不活動の指標として平日と休日の座位を中心とした不活動時間を平均し「不活動時間（時間/週）」を算出した。I-PAQ短縮版における不活動時間とは「毎日座ったり寝転んだりして過ごしている時間（工作中、自宅で、勉強中、余暇時間など）についてです。すなわち、机に向かったり、友人とおしゃべりをしたり、読書をしたり、座ったり、寝転んでテレビを見たり、といった全ての時間を含みます。なお、睡眠時間は含めません」と定義されている。

歩数は歩数計（Yamax社製SW-200）にて測定を行い、介入前後3日間の平均値を比較した。DW-201の妥当性および信頼性は多くの論文により報告されている。

b) 形体指標

形体指標はオムロン体重体組成計カラダスキャンHBF-361を用いて、体重（kg）、BMI（kg/m²）、体脂肪率（%）、骨格筋率（%）、基礎代謝（kcal/day）の測定を行った。身長は直近の測定値を自己報告させ用いた。

c) 運動セルフエフィカシー

岡（2003）によって信頼性と妥当性が検証された運動セルフエフィカシー尺度を用いた。運動セルフエフィカシーは、運動の実施・継続に関連する指標であり、異なる状況や障害におかれても、逆戻りすることなく運動を継続して行うことができる見込み感を測定する尺度である。本尺度は5項目（うち1項

目は無関項目)で構成されており、回答の際は「全くそう思わない(1点)」から「かなりそう思う(5点)」の5つからあてはまるものを選択させた。本尺度の得点範囲は4点から20点であり、得点が高いほど運動を実施・継続する効力感が高いことを示す。

d) メンタルヘルス

本田ら(2001)が妥当性と信頼性の検証を行ったGeneral Health Questionnaire12項目版(GHQ12)を用いた。GHQ12は抑うつや不眠などの精神医学的症狀に関する12の質問項目について、以前に比べ最近1ヶ月間の症状の頻度を4段階の中から選び回答するものである。各項目に対し「特に多い」または「いつもより多い」など抑うつ度が高いと判断される最後2つのカテゴリーを選んだ場合に1点、その他を0点とする。12項目の合計得点が高いほどメンタルヘルスが不良であることを示す。また、本田ほかが提案している4点をカットオフ値とし、4点以上を精神医学的な問題あり(メンタルヘルス不良)と見なした。

また、日中の過剰な眠気の指標として、エップワース眠気尺度を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は、健康スポーツ科目の中で授業の一環として取り組んだ研究である。授業の中で本研究を実施することの了承は得ており、また研究対象者全員に、本研究の趣旨説明を十分に行い、書面により同意を得た。対照群は研究期間中に介入プログラムを受けていないため、研究終了後に提供することを事前に通知すると共に、実際に提供を行った。

C. 研究1の結果

1. 参加者の特性(表1)

介入群16名と対照群16名の介入前特性は表1の通りである。全ての項目で有意差は認められなかった。

2. 体重コントロールの有効性の検討(表2)

12週間の介入前後における体重やBMIなどの形態指標に対する介入効果を検討した結果、BMI、体重、体脂肪率、骨格筋率に交互作用が認められた。その詳細は以下の通りである。

分散分析の結果、BMIには交互作用($F=10.4$, $P=0.003$)が認められた。すなわち、介入群のBMIは介入前の $21.7 \pm 2.9 \text{ kg/m}^2$ から12週後の $21.3 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ へと減少したのに対し、対照群では $20.8 \pm 1.9 \text{ kg/m}^2$ から $21.2 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ へと増加していた。

体重においても交互作用($F=7.61$, $P=0.01$)が認められた。すなわち、介入群の体重は介入前の $55.7 \pm 9.5 \text{ kg}$ から12週後の $54.7 \pm 8.7 \text{ kg}$ へと減少したのに対し、対照群では $51.3 \pm 6.1 \text{ kg}$ から $52.2 \pm 5.5 \text{ kg}$ へと増加していた。

また、体脂肪率($F=33.8$, $P<0.001$)と骨格筋率($F=13.9$, $P=0.001$)にもそれぞれ交互作用が認めら

れた。すなわち、介入群の体脂肪率は $25.6 \pm 4.1\%$ から $23.7 \pm 4.0\%$ へと減少したのに対し、対照群では $25.1 \pm 3.4\%$ から $26.3 \pm 2.7\%$ へと増加していた。骨格筋率は、介入群で $27.8 \pm 1.3\%$ から $28.8 \pm 1.5\%$ へと増加(改善)したのに対し、対照群では $27.4 \pm 1.4\%$ から $26.7 \pm 1.8\%$ へと減少(悪化)していた。

基礎代謝量には主効果や交互作用は認められなかった。

3. 行動変容に対する効果

a) 身体活動

身体活動指標として、総身体活動量を解析に用いた。また、高強度と中等度、歩行による身体活動量についても検討した。その結果、高強度身体活動量のみ時間に主効果($F=4.27$, $P=0.047$)と交互作用($F=5.13$, $P=0.031$)が認められた。すなわち、介入群の高強度身体活動量は介入前の $6.5 \pm 14.0 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ から12週後の $19.3 \pm 30.1 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ に増加したが、対照群では $7.3 \pm 13.2 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ から $6.7 \pm 13.0 \text{ METs} \cdot \text{時} / \text{週}$ とやや減少していた。

その他の身体活動指標には有意差は認められなかった。

身体活動の変化と形態指標の変化の関連性を検討した結果、総身体活動量の変化量と骨格筋率の変化量に有意な正の相関関係($r=0.358$, $P=0.044$)が、また中等度身体活動量の変化量と骨格筋率の変化量に有意な正の相関関係($r=0.506$, $P=0.003$)が、さらに高強度身体活動量の変化量と体脂肪率の変化量に有意な負の相関関係($r=-0.376$, $P=0.034$)が認められた。

4. メンタルヘルス指標に対する効果

介入プログラムがメンタルヘルス指標(日中の過剰な眠気と精神的健康度)に及ぼす影響を検討した結果、各指標とも有意な変化が認められなかった。

D. 研究1の考察

体重コントロールに関心が高いと思われる女子大学生16名に対し、印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いた介入プログラムを提供し、一般的な健康情報のみを受ける対照群の女子大学生16名との比較検討を行った。その結果、介入群のみに有意な減量効果(BMI、体重および体脂肪率)が認められ、対照群では増加し悪化していた。また、骨格筋率の有意な増加も介入群のみで認められていた。さらに、相関分析の結果から、骨格筋率の増加には総身体活動量や中等度身体活動量の増加が、また体脂肪率の減少には高強度身体活動量の増加が影響した可能性が高いと推測された。以上の結果から、CPAスマートライフスタイル(印刷教材とモバイル型健康支援システム)は女子大学生の高強度身体活動量を増加させ、体組成の改善に対し効果的であると考えられた。

CPAスマートライフスタイルが行動変容と体重コ

ントロールに有効であった理由としては、以下のことが考えられる。すなわち、介入群には行動科学に基づく介入が提供されたという点である。行動科学は食や運動縫合の変容に最も有効と考えられており、実際に高強度身体活動にその効果が認められていた。一方、対照群は一般的な健康関連情報を受け取っていたものの、知識のみの提供では従来から言及されているように行動変容は導けず、さらには体組成の悪化につながったものと考えられる。

今後の研究課題として、まず本研究成果が無作為割付介入試験でも確認できるのかを確認する必要がある。次に、対象人数を増やし、費用対効果の検証も進めるべきであろう。また、健康スポーツ科目のような授業は各大学で必修であることが多く、このような授業を用いた体重コントロール介入を導入し、卒業後の生活習慣病予防のためのスキルを獲得させることを検討すべきであると思われる。

(研究2)大学生に対するCPAスマートライフスタイルプログラムの無作為割付介入試験による評価

A. 研究の目的

本研究の目的は、印刷教材による介入と同時に用いる携帯電話を用いた個別フィードバックシステム（モバイル型健康支援システム）の有効性を無作為割付介入試験により評価することであった。

B. 研究方法

1) 対象者

本研究の対象者は、国立大学法人佐賀大学において教養教育として展開される健康スポーツ科目を受講する1年次男子大学生89名（平均年齢 19.0 ± 1.2 歳、Body Mass Index[BMI] 22.7 ± 4.2 kg/m²、体重 66.9 ± 13.6 kg、体脂肪率 17.8 ± 5.7 %、骨格筋率 35.4 ± 2.4 %)であった。

佐賀大学において健康スポーツ科目は1年次に必修となっており、健康スポーツ科学の関心の有無に関わらず全学生が受講することとなっている。

今回は2011年度に開講された健康スポーツ科目から1つのクラスを無作為に抽出した。そのクラス受講者89名を無作為に以下の2群に分けた。すなわち、一つ目は健康スポーツ科目を受講し一般的な健康関連情報を受ける対照群（45名）、2つ目は対照群の健康情報に加えて印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）とモバイル型健康支援システムによる体重コントロール介入を行う介入群（44名）とした。全対象者に研究の趣旨説明を行い、その後に書面による研究参加の同意をえた。

2. 方法

a) 研究方法

介入期間は8週間であった。介入期間は、クリスマスや正月が入った冬期休暇を含んでおり、男性学生

にとっては体重増が予想される期間であった。プログラムによる介入を提供する1週間前の授業時に、体組成の測定を行うとともに、質問紙を配布し、身体活動やメンタルヘルスなどの評価を行った。また、同時に歩数計（Yamax社製SW-200）を配布し1週間の介入前の歩数を記録させ、介入群には介入期間の開始後も継続させた。

介入群と対照群の被験者全員に身体組成の結果説明と体重増加と生活習慣病の関連性を解説した。その後、介入群の対象者のみを教室に残し、印刷教材を1冊ずつ配布した。

8週間後の介入終了時にも介入前と同様の体組成測定と質問紙調査を実施した。対照群の対象者には介入群と同時期に同様の測定を実施し、研究終了後に介入プログラムの提供を行った。

b) 介入群に対する介入方法

介入群に対しては、本研究事業にて昨年度までに開発してきた印刷教材とモバイル型健康支援システムを用いたCPAスマートライフスタイル・プログラムにより以下のような介入を提供した。

参加者全員に、印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）、セルフモニタリングシートおよび歩数計（Yamax社製SW-200）を無償配布し、利用方法に関する説明を行った。

印刷教材の中には、6つの健康行動に関するコース（運動、食事、睡眠、ストレスケア、飲酒、喫煙）があるが、今回の介入群の対象者全員に食事コースを選択させた。それに加えて歩数増などの身体活動増加の目標を1つ以上設定するように指示した。その後、モバイル型健康支援システムに簡易にアクセスするためのQRコードを配布し、自分の携帯電話にて登録し、先ほど設定した食と身体活動増加の行動目標を選択するように指示した。本システムは、健康行動の振り返り、行動目標の選択、実践とセルフモニタリングの記録の開始という、印刷教材の中で指示されている流れで生活習慣改善を始めるよう促すように設計されている。

3) 測定指標

a) 身体活動・不活動

研究1と同様に、International Physical Activity Questionnaire日本語短縮版（I-PAQ）および歩数は歩数計（Yamax社製SW-200）にて測定を行い、介入前後3日間の平均値を比較した。

b) 形体指標

研究1と同様に、形体指標はオムロン体重体組成計カラダスキャンHBF-361を用いて、体重（kg）、BMI（kg/m²）、体脂肪率（%）、骨格筋率（%）、基礎代謝（kcal/day）の測定を行った。身長は直近の測定値を自己報告させ用いた。

c) 運動セルフエフィカシー

研究1と同様に運動セルフエフィカシー尺度を用いた。

d) メンタルヘルス

研究1と同様にGeneral Health Questionnaire12項目版(GHQ12)およびエップワース眠気尺度を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は、健康スポーツ科目の中で授業の一環として取り組んだ研究である。授業の中で本研究を実施することの了承は得ており、また研究対象者全員に、本研究の趣旨説明を十分に行い、書面により同意を得た。対照群は研究期間中に介入プログラムを受けていないため、研究終了後に提供することを事前に通知すると共に、実際に提供を行った。

C. 研究2の結果

1. 参加者の特性(表3)

介入群44名と対照群45名の介入前特性は表3の通りである。全ての項目で有意差は認められなかった。

2. 体重コントロールの有効性の検討(表4、表5)

8週間の介入前後における体重やBMIなどの形態指標に対する介入効果を検討した結果、BMI、体重、体脂肪率、骨格筋率にはいずれも交互作用は認められた。介入研究を完全に終了した完全終了者(表4)と割り付けた対象者全員を解析対象とするIntention-to-treat(表5)の両方で解析を行ったが、結果はほぼ同様であった。

3. 行動変容に対する効果

a) 身体活動(表4、表5)

身体活動指標として用いた、総身体活動量、高強度身体活動量、中等度身体活動量、および歩行身体活動量には、主効果も交互作用も認められなかった。身体不活動指標として用いた、不活動時間、平日の不活動時間、および休日の不活動時間にはそれぞれ主効果が認められ、介入群も対照群も不活動時間が減少していることが明らかとなった。

b) 食事摂取(表4、表5)

エネルギー摂取量、脂質摂取、食塩摂取について解析を行った結果、エネルギー摂取量に主効果が認められた。すなわち、エネルギー摂取量は介入群で介入前の 2340 ± 272 kcalから介入後の 2256 ± 219 kcalへ、また対照群では 2376 ± 249 kcalから 2324 ± 250 kcalへとそれぞれ低下していた。

4. メンタルヘルス指標に対する効果(表4、表5)

介入プログラムがメンタルヘルス指標(日中の過剰な眠気と精神的健康度)に及ぼす影響を検討した結果、各指標とも有意な変化が認められなかった。

D. 研究2の考察

本研究では、CPAスマートライフスタイル(印刷教材とモバイル型健康支援システム)を用いた介入の評価を無作為割付介入試験にて行った。その結果、介入群と対照群ともにBMIや体脂肪率の有意な増加、骨格筋率の有意な減少が認められるなど、本プログラムの体重コントロール効果は認められなかった。本研究の体重増加予防の効果が認められないという結果は、研究1で女子学生に対する結果とは対照的であった。

本研究で体重コントロール(体重増加予防)の効果が認められなかった理由は明らかではないが、本研究の対象者が男子大学生であったこと、介入期間にクリスマスと正月が入る冬期休暇を含んでいたこと、などが考えられる。女子大学生に対し男子大学生の体重維持の意欲は低く、もともと身体活動量が高かったことなども介入効果が認められなかったことい影響した可能性がある。また、研究計画の段階から冬期休暇をはさむ12月から翌年1月までの時期は特に男子大学生にとって体重増が生じやすいと想定していたが、介入群の身体活動量の増加と摂取エネルギーの減少が想定以上に小さかったことが考えられる。

今後の研究課題として、肥満を有する男子大学生に対する効果の検証を進める必要がある。また、男子大学生にも取り入れやすい行動目標の提案できる内容にプログラムを改良すべきである。

(研究3)モバイル型健康支援システムの選択に関連する要因の検討

A. 研究の目的

昨年度までに印刷教材とモバイル型健康支援システムの開発を行ってきたが、本教材を用いた介入成績が仮に優れていたとしても、利用希望者が少なければプログラム開発の意味をなさない。

そこで、本研究の目的は、健康づくり講演会に参加しCPAスマートライフスタイルによる介入に参加した中高年者がモバイル型健康支援システムを実際に利用するのかを検証するとともに、利用状況に影響する要因を明らかにすることであった。

B. 研究方法

1) 対象

研究対象は11月3日(木・祝)の午前中に開催した講演会「健康行動学によるメタボレスライフの構築:CPAスマートライフスタイルの研究成果とメタボ予防の秘訣」に参加した60名のうち、研究参加への同意の得られた53名(研究参加率88.3%)であった。

2) 方法

参加者全員に、印刷教材(自分で選ぶCPAスマート

ライフスタイル、山津、2010)、セルフモニタリングシートおよび歩数計(Yamax社製SW-200)を無償配布し、利用方法に関する説明を行った。

印刷教材の中には、6つの健康行動に関するコース(運動、食事、睡眠、ストレスケア、飲酒、喫煙)があり、参加者はその中から1つのコースを選択する。その後、各コース内の健康行動の振り返り、行動目標の選択、実践とセルフモニタリングの記録の開始という、印刷教材の中で指示されている流れで生活習慣改善を始めるよう促した。

最後に、モバイル型健康支援システムの利用の希望をたずねた。利用を希望しない者はその時点で講習会は終了となり、利用を希望した者には本システムへのアクセス方法と利用方法を説明し、携帯電話でのモニタリングを1ヶ月間続けるように指示した。

無償貸与した歩数計は、介入終了後(1ヵ月後)にセルフモニタリングシートを郵送した者には研究協力の謝品とした。

C. 研究3の結果

1) 研究対象者の特性

研究対象者53名の平均年齢は57.7±11.1歳(33~77歳)であり、そのうち男性17名の平均年齢は59.3±12.3歳と女性36名の平均年齢に57.0±10.5歳に有意差は認められなかった。

2) モバイル型健康支援システムの参加者の特徴

研究対象者53名のうち、モバイル型健康支援システムに参加を希望したのは39.6%(21名)であった。モバイル型健康支援システム参加者の特徴を χ^2 検定にて健闘した結果、年齢が低く、体重は高く、男性で、学歴が高く、有職者であるほど参加率が高いというものであった(表6)。

また、年齢(連続変数)、性(男性=0、女性=1)、学歴(4大卒以上=1、その他=0)、有職(有職=1、無職=0)を独立変数、モバイル型健康支援システムに参加状況(参加=1、不参加=0)を従属変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。その結果、性の要因のみがモバイル型健康支援システムに参加状況と有意に関連していた。すなわち、男性の参加状況を1としたときに、女性の参加率はオッズ比0.11(95%信頼区間0.02~0.74)であった。

3) 研究対象者への介入効果

研究対象者への体重と歩数に対する介入効果を検討した結果、体重は介入前の58.4±10.5kgから介入後の58.0±10.6kgへとわずかであるが有意に減少していた($P<0.01$)が、モバイル型健康支援システムの利用の有無と体重変化には有意な関連性は認められなかった(表7参照)。歩数も介入前の8224±4424歩/日から介入後の9215±5583歩/日へと有意に増加していたが、モバイル型健康支援システムの利用の有無と歩数増加とは有意差は認められなかった

(表7)。

C. 研究3の考察

昨年度開発したモバイル型健康支援システムを、地域住民がどの位利用するのかを検討した。メタボリックシンドロームなどの生活習慣病予防に関心を有する53名の講演会参加者のうち、モバイル型健康支援システム利用の希望率は39.6%であった。今回の約4割がモバイル型健康支援システムの利用を希望したという結果は、研究対象者が健康づくりへの関心度が非常に高かったことの影響と考えられる。モバイル型健康支援システム利用希望者の平均年齢は52.7歳であったが、携帯電話を用いて本システムに登録する際には研究スタッフのサポートを得た者も少なくなかった。研究1や2で大学生に登録をさせた際に研究スタッフのサポートを受けた者はほぼ皆無であったのと非常に対照的であった。

次に、モバイル型健康支援システムの利用に関連する要因を検討した結果、単独の要因で有意に関連していたのは年齢、性、学歴、職の有無であった。さらに、これらをロジスティック回帰分析にて検討した結果、女性で本システムの利用が極端に少ないことが明らかとなった。すなわち、男性利用希望者の割合を1とした場合、女性では89%も少ないという結果であった。健康づくりに関する講習会などの参加者は女性の方が多数を占めているものの、女性は携帯電話を用いる健康支援システムには参加しにくい状況が読み取れる。今後、携帯電話を用いる健康支援システムを本当に女性が利用しにくいのか、それとも女性の方が携帯電話の操作を苦手としているため実際の利用希望が少なかったのかを明らかにする必要がある。

最後に、印刷教材単体または印刷教材に加えてモバイル型健康新システムを用いた1ヵ月の介入効果を検討した結果、体重は0.4kgの有意な減少、歩数は約1000歩の有意な増加が確認できた。今回の体重と歩数の変化は、決して大きな介入効果ではないものの、本介入プログラムにより1ヵ月という短期間でも着実な体重減少と歩数増加を促すことが可能であることと考えられた。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Miyazaki R, Yonei Y, Azuma Y, Chiba H, Hayashi K, Yamatsu K, Ishii K. Relationship between the change in daily step count and Brachial-Ankle Wave Velocity during a pedometer-based physical activity program for older adults, *Anti-Aging Medicine*, 8, 35-40 (2011).
- 2) 山津幸司, 井上伸一, 栗原淳. 高強度身体活動はメンタルヘルス低下の防御因子である: 大学体育

- の場を活用した6ヶ月の縦断研究, 大学体育学, 9, 13-23 (2012).
- 3) 佐藤 武, VII. 嗜癮行動障害5. インターネット依存(携帯電話依存), 日野原重明・宮岡等, 脳とこころのプライマリ・ケア, (株) シナジー出版事業部: 東京, 432-441 (2011).
 - 4) Guo W, Kawano H, Piao L, Itoh N, Node K, Sato T. Effects of aerobic exercise on lipid profiles and high molecular weight adiponectin in Japanese Workers. Intern Med, 50, 389-95 (2011).
 - 5) Nagamatsu M, Sato T, Nakagawa A, Saito H. HIV prevention through extended education encompassing students, parents, and teachers in Japan. Environmental Health and Preventive Medicine, 1-13 (2011).
 - 6) Yang C, Miyata M, Sato T. Why are college students apt to become Internet Addiction? A cross-national study in Japan and China. 第31回全国大学メンタルヘルス研究会報告書, 31, 73-80 (2010).
 - 7) Iwamoto R, Yamawaki N, Sato T. Increased self-transcendence in patients with intractable diseases. Psychiatry Clin Neurosciences, 65, 638-647 (2011).
 - 8) Nagamatsu M, Yamawaki N, Sato T, Nakagawa Aki, Saito H. Factors Influencing attitudes to sexual activity among early adolescents in Japan. J Early Adolescence (in press).
 - 9) 佐藤 武. 精神科救急への対応. CAMPUS HEALTH 48(2):37-42 (2011).
 - 10) 佐藤 武. 「五月病を考える」成熟の観点から考える. 精神科, 18(4), 441-445 (2011).
 - 11) 佐藤 武. 自律訓練法 専門医をめざす人の精神医学(第3版), 山内俊雄, 小島卓也, 倉知正佳, 鹿島晴雄 編, 医学書院: 東京, pp.693-694 (2011).
 - 12) 佐藤 武. 大学生のメンタルヘルス: 諸外国との比較からみた日本の問題. 日本社会精神医学会雑誌, 20(4), 387-392 (2011).
 - 13) 粥川裕平, 安宅勝弘, 佐藤 武, 杉田義郎, 影山任佐. 「健康白書2005」に見る日本の大学生の精神的不具合と、就職氷河期におけるメンタルヘルス支援の課題. 日本社会精神医学会雑誌, 20(4), 363-371 (2011).
 - 14) 安宅勝弘, 影山任佐, 粥川勝弘, 佐藤 武, 杉田義郎. 実証的データに基づくキャンパス・ストレス性障害・過労の防止運動(SRO運動)と大学院生休退学・死亡実態全国調査. 日本社会精神医学会雑誌, 20(4), 355-362 (2011).
 - 15) 小西史子, 館岡良枝, 村上知子, 香西みどり. 小豆焙煎粉の抗酸化能と小学校家庭科教材への活用. 日本家政学会誌, 第63巻, 印刷中.
2. 学会発表
 - 1) Koji Yamatsu. Psychological predictors of weight changes in female university students during health-related physical education. CMReJournal, 4(1), 61p, (2011). (第2回国際腹部肥満学会、Buenosaires)
 - 2) Koji Yamatsu. CPA Smart lifestyle program for changing physical activity and nutritional behaviors in Japanese elderly subjects with metabolic syndrome. (2011). (the International 21st Puijo Symposium、Kuopio)
 - 3) 山津幸司, 松尾恵理, 眞崎義憲, 熊谷秋三. 職域における非対面生活習慣介入プログラムの効果. 第6回日本体力医学会大会予稿集, 311p (2011)
 - 4) 山津幸司. 大学生における短期のメンタルヘルス低下に関連する要因の検討:メンタル問題にも対処できる初年次教育の構築を目指して、シンポジウム「ポピュレーションアプローチによる大学生のメンタルヘルス支援システムの構築」(企画:熊谷秋三), 日本健康心理学会第24回大会発表論文集, S30 (2011)
 - 5) 山津幸司. 大学生のメンタルヘルス低下は本当か?:心理学研究における疫学アプローチの重要性, シンポジウム「疫学アプローチによる大学体育の新しい創出とその可能性」(企画:山津幸司), 日本スポーツ心理学会第38回大会研究発表抄録集, 8-9 (2011)
 - 6) 羽山順子, 山津幸司, 津田彰. 身体活動量と不活動時間は大学生の精神健康に関連するか. 第18回日本行動医学会学術総会抄録集, 46p (2011)
- H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)
1. 特許取得
特になし。
 2. 実用新案登録
特になし。
 3. その他
特になし。

表1. 女子大学生に対するCPA介入(印刷教材とモバイル型健康支援システム)の介入前特性の比較(N=32)

	CPA介入群 (16名)		対照群[標準講義群] (16名)	
	平均 (SD)		平均 (SD)	t値 p値
年齢(歳)	18.4 (0.6)		18.6 (0.5)	0.93 0.358
BMI(kg/m ²)	21.7 (2.9)		20.8 (1.9)	0.98 0.333
体重(kg)	55.7 (9.5)		51.3 (6.1)	1.56 0.130
体脂肪率(%)	25.6 (4.1)		25.1 (3.4)	0.42 0.680
骨格筋率(%)	27.8 (1.3)		27.4 (1.4)	0.80 0.429
基礎代謝(kcal)	1223 (135)		1181 (74)	1.09 0.286
総身体活動量(METs*時/週)	22.7 (19.1)		42.3 (44.8)	1.61 0.123
高強度身体活動量(METs*時/週)	6.5 (14.0)		7.3 (13.2)	0.16 0.877
中等度身体活動量(METs*時/週)	4.3 (7.2)		12.4 (28.0)	1.13 0.267
歩行活動量(METs*時/週)	12.0 (15.4)		22.6 (27.8)	1.34 0.189
座位安静時間(時間/日)	7.6 (2.7)		6.3 (2.3)	1.42 0.167
平日座位安静時間(時間/日)	7.4 (3.1)		6.5 (2.8)	0.86 0.394
休日座位安静時間(時間/日)	7.8 (3.0)		6.1 (2.4)	1.68 0.103
運動セルフエフィカシー(点)	11.2 (3.4)		8.5 (4.2)	1.97 0.058
日中の過剰な眠気得点(点)	9.5 (5.1)		7.2 (4.3)	1.38 0.177
GHQ12項目得点(点)	2.1 (2.3)		1.1 (1.6)	1.51 0.143

*p<0.05, **p<0.01

表2. 女子大学生に対するCPA介入(印刷教材とモバイル型健康支援システム)の効果(N=32)

	CPA介入群(16名)		対照群(16名)		群		時間		交互作用	
	介入前	介入後	介入前	介入後	F値	p値	F値	p値	F値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)						
BMI(kg/m ²)	21.7 (2.9)	21.3 (2.6)	20.8 (1.9)	21.2 (1.8)	0.36	0.551	0.10	0.753	10.4	0.003 **
体重(kg)	55.7 (9.5)	54.7 (8.7)	51.3 (6.1)	52.2 (5.5)	1.66	0.208	0.01	0.930	7.61	0.010 **
体脂肪率(%)	25.6 (4.1)	23.7 (4.0)	25.1 (3.4)	26.3 (2.7)	0.63	0.434	1.80	0.190	33.8	0.000 **
骨格筋率(%)	27.8 (1.3)	28.8 (1.5)	27.4 (1.4)	26.7 (1.8)	6.08	0.020 *	0.49	0.489	13.9	0.001 **
基礎代謝(kcal)	1223 (135)	1218 (125)	1181 (74)	1183 (79)	1.05	0.313	0.16	0.695	0.79	0.382
総身体活動量(METs*時/週)	22.7 (19.1)	51.3 (74.3)	42.3 (44.8)	42.4 (39.0)	0.17	0.683	1.63	0.212	1.60	0.216
高強度身体活動量(METs*時/週)	6.5 (14.0)	19.3 (30.1)	7.3 (13.2)	6.7 (13.0)	0.96	0.336	4.27	0.047 *	5.13	0.031 *
中等度身体活動量(METs*時/週)	4.3 (7.2)	12.4 (19.0)	12.4 (28.0)	12.8 (19.1)	0.78	0.383	0.72	0.404	0.60	0.446
歩行活動量(METs*時/週)	12.0 (15.4)	19.7 (51.9)	22.6 (27.8)	23.0 (31.9)	0.54	0.470	0.29	0.596	0.24	0.627
座位安静時間(時間/日)	7.5 (2.8)	6.7 (4.6)	6.3 (2.3)	6.0 (3.1)	0.90	0.351	0.84	0.368	0.13	0.723
平日座位安静時間(時間/日)	7.2 (3.3)	7.2 (5.6)	6.5 (2.8)	5.6 (2.9)	1.10	0.304	0.36	0.553	0.31	0.584
休日座位安静時間(時間/日)	7.8 (3.1)	6.3 (4.2)	6.1 (2.4)	6.3 (3.6)	0.53	0.473	1.22	0.279	2.16	0.153
運動セルフエフィカシー(点)	11.0 (3.4)	11.3 (4.1)	8.5 (4.2)	9.4 (4.1)	2.57	0.120	1.22	0.278	0.35	0.560
日中の過剰な眠気得点(点)	10.0 (5.3)	10.6 (4.5)	7.2 (4.3)	7.9 (4.3)	3.13	0.088	0.93	0.343	0.00	0.958
GHQ12項目得点(点)	2.4 (2.4)	2.6 (3.6)	1.1 (1.6)	2.2 (2.6)	1.19	0.284	1.39	0.249	0.64	0.430

*p<0.05, **p<0.01

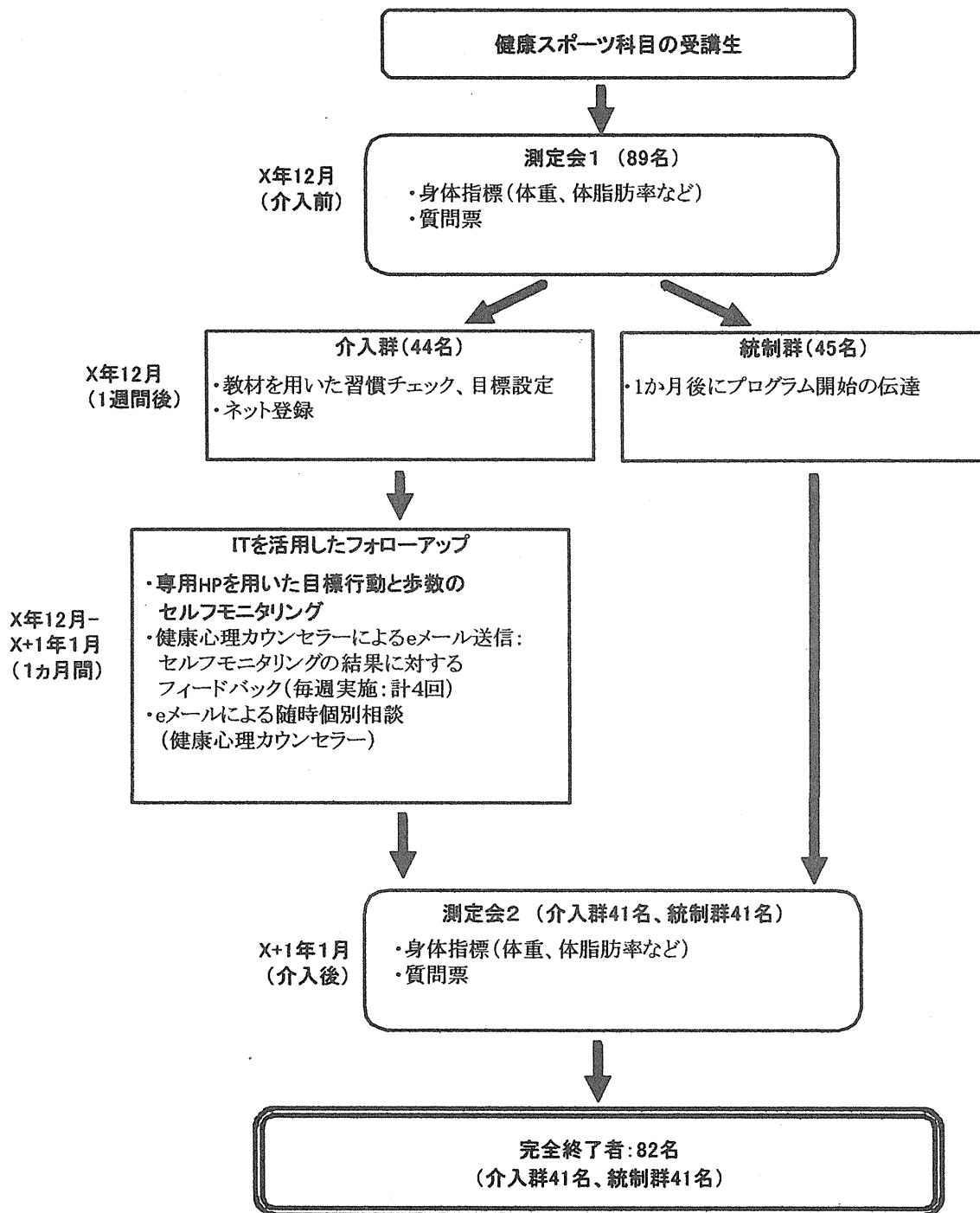


図1 介入プロトコルと対象者の推移

表3. 男子大学生における介入前特性の比較(N=89)

	CPA介入群 (44名)	待機群 (45名)		
	平均 (SD)	平均 (SD)	t値	p値
年齢(歳)	19.1 (1.4)	18.9 (1.0)	0.89	0.375
BMI(kg/m ²)	22.7 (4.3)	22.6 (4.1)	0.10	0.923
体重(kg)	67.4 (13.9)	66.4 (13.4)	0.35	0.730
内臓脂肪レベル	5.9 (4.2)	5.8 (4.0)	0.13	0.901
体幹皮下脂肪率(%)	11.3 (4.1)	11.2 (4.3)	0.03	0.978
体脂肪率(%)	17.8 (5.8)	17.7 (5.7)	0.08	0.933
骨格筋率(%)	35.4 (2.5)	35.4 (2.3)	0.11	0.916
基礎代謝(kcal)	1591 (203)	1573 (198)	0.43	0.666
総身体活動量(METs*時/週)	33.0 (40.5)	38.4 (44.4)	0.59	0.556
高強度身体活動量(METs*時/週)	15.2 (29.5)	18.8 (31.1)	0.56	0.577
中等度身体活動量(METs*時/週)	9.8 (16.3)	6.7 (9.5)	1.09	0.279
歩行活動量(METs*時/週)	8.1 (12.1)	12.9 (22.9)	1.24	0.220
座位安静時間(時間/日)	8.6 (4.2)	8.8 (4.8)	0.20	0.843
平日座位安静時間(時間/日)	7.5 (4.2)	8.1 (4.7)	0.63	0.528
休日座位安静時間(時間/日)	9.7 (4.6)	9.5 (5.3)	0.20	0.839
運動セルフエフィカシー(点)	11.3 (3.7)	10.9 (3.9)	0.59	0.556
摂取エネルギー(kcal/day)	2344 (279)	2383 (264)	0.68	0.500
脂肪摂取(%)	33.4 (3.3)	33.2 (3.7)	0.31	0.756
塩分(g)	12.0 (1.6)	12.0 (1.8)	0.12	0.902
日中の過剰な眠気得点(点)	7.4 (4.2)	6.0 (4.3)	1.57	0.121
GHQ12項目得点(点)	2.5 (3.5)	2.5 (3.1)	0.05	0.962

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表4. 男子大学生に対するCPAスマートライフスタイルによる介入効果(完全終了者分析 N=82)

	CPA介入群(41名)		待機群(41名)		群		時間		交互作用	
	介入前	介入後	介入前	介入後	F値	p値	F値	p値	F値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)						
BMI(kg/m ²)	22.7 (4.4)	23.0 (4.4)	22.6 (4.1)	22.8 (4.0)	0.05	0.823	13.3	0.000 **	0.24	0.623
体重(kg)	67.7 (14.2)	68.5 (14.5)	65.8 (12.6)	66.4 (12.5)	0.42	0.517	14.3	0.000 **	0.24	0.628
内臓脂肪レベル	5.9 (4.3)	6.1 (4.4)	5.7 (3.9)	6.0 (3.9)	0.03	0.854	12.6	0.001 **	0.14	0.711
体幹皮下脂肪率(%)	11.2 (4.2)	11.8 (4.1)	11.2 (4.3)	11.5 (4.0)	0.02	0.877	11.7	0.001 **	0.50	0.483
体脂肪率(%)	17.7 (6.0)	18.8 (5.6)	17.6 (5.6)	18.7 (5.5)	0.01	0.932	21.4	0.000 **	0.01	0.908
骨格筋率(%)	35.5 (2.5)	35.1 (2.5)	35.4 (2.3)	35.0 (2.4)	0.02	0.900	25.7	0.000 **	0.25	0.619
基礎代謝(kcal)	1595 (207)	1603 (215)	1563 (185)	1570 (187)	0.56	0.456	6.07	0.016 *	0.01	0.940
総身体活動量(METs*時/週)	34.4 (41.6)	48.6 (87.7)	39.1 (45.5)	34.6 (46.7)	0.17	0.684	0.62	0.432	2.29	0.134
高強度身体活動量(METs*時/週)	16.0 (30.4)	20.8 (48.3)	18.3 (31.7)	16.2 (29.2)	0.03	0.861	0.12	0.728	0.76	0.386
中等度身体活動量(METs*時/週)	10.3 (16.8)	9.3 (28.7)	6.6 (9.8)	5.2 (9.1)	1.16	0.284	0.52	0.472	0.03	0.874
歩行活動量(METs*時/週)	8.1 (12.5)	18.4 (41.5)	14.0 (24.0)	13.7 (24.1)	0.02	0.901	1.93	0.169	2.15	0.147
座位安静時間(時間/日)	8.5 (4.2)	6.5 (3.2)	9.0 (4.7)	7.9 (4.3)	1.30	0.258	21.0	0.000 **	1.58	0.212
平日座位安静時間(時間/日)	7.4 (4.3)	5.4 (3.1)	8.2 (4.5)	7.0 (4.5)	2.04	0.157	16.3	0.000 **	0.67	0.414
休日座位安静時間(時間/日)	9.5 (4.5)	7.5 (3.7)	9.8 (5.2)	8.8 (4.7)	0.65	0.421	16.1	0.000 **	1.97	0.164
運動セルフエフィカシー(点)	11.5 (3.7)	12.0 (4.0)	10.9 (4.0)	10.8 (3.8)	1.34	0.250	0.49	0.485	0.88	0.352
摂取エネルギー(kcal/day)	2340 (272)	2256 (219)	2376 (249)	2324 (250)	1.38	0.244	4.32	0.041 *	0.26	0.615
脂肪摂取(%)	33.5 (3.3)	33.8 (2.9)	33.3 (3.7)	33.9 (3.0)	0.00	0.953	1.17	0.283	0.09	0.769
塩分(g)	12.0 (1.6)	12.1 (1.6)	12.1 (1.8)	11.5 (1.7)	0.43	0.513	1.41	0.238	3.48	0.066
日中の過剰な眠気得点(点)	7.6 (4.1)	7.5 (3.3)	5.7 (3.4)	6.2 (3.5)	6.07	0.016 *	0.28	0.597	0.55	0.460
GHQ12項目得点(点)	2.6 (3.6)	2.1 (3.2)	2.4 (3.0)	1.8 (2.4)	0.16	0.693	3.31	0.072	0.03	0.869

*p<0.05, **p<0.01

表5. 男子大学生に対するCPAスマートライフスタイルによる介入効果(Intention-to-treat分析 N=89)

	CPA介入群(44名)		待機群(45名)		群		時間		交互作用	
	介入前	介入後	介入前	介入後	F値	p値	F値	p値	F値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)	平均 (SD)						
BMI(kg/m ²)	22.7 (4.3)	23.0 (4.4)	22.6 (4.1)	22.8 (4.1)	0.02	0.894	13.2	0.000 **	0.28	0.596
体重(kg)	67.4 (13.9)	68.2 (14.2)	66.4 (13.4)	67.0 (13.3)	0.14	0.707	14.2	0.000 **	0.28	0.601
内臓脂肪レベル	5.9 (4.2)	6.1 (4.3)	5.8 (4.0)	6.0 (3.9)	0.01	0.920	12.4	0.001 **	0.11	0.740
体幹皮下脂肪率(%)	11.3 (4.1)	11.8 (4.0)	11.2 (4.3)	11.6 (4.1)	0.02	0.898	11.6	0.001 **	0.54	0.463
体脂肪率(%)	17.8 (5.8)	18.8 (5.5)	17.7 (5.7)	18.7 (5.6)	0.01	0.940	21.0	0.000 **	0.00	0.949
骨格筋率(%)	35.4 (2.5)	35.0 (2.4)	35.4 (2.3)	35.0 (2.3)	0.00	0.976	25.2	0.000 **	0.30	0.584
基礎代謝(kcal)	1591 (203)	1598 (210)	1573 (198)	1579 (199)	0.19	0.664	6.05	0.016 *	0.01	0.919
総身体活動量(METs*時/週)	33.0 (40.5)	46.3 (85.1)	38.4 (44.4)	35.5 (45.4)	0.07	0.797	0.83	0.363	2.02	0.159
高強度身体活動量(METs*時/週)	15.2 (29.5)	19.7 (46.8)	18.8 (31.1)	16.9 (28.9)	0.00	0.949	0.13	0.720	0.77	0.384
中等度身体活動量(METs*時/週)	9.8 (16.3)	8.9 (27.7)	6.7 (9.5)	5.4 (8.9)	0.97	0.327	0.52	0.473	0.02	0.887
歩行活動量(METs*時/週)	8.1 (12.1)	17.7 (40.1)	12.9 (22.9)	13.2 (23.0)	0.00	0.976	2.29	0.134	2.01	0.160
座位安静時間(時間/日)	8.6 (4.2)	6.8 (3.4)	8.8 (4.8)	7.8 (4.4)	0.53	0.469	20.8	0.000 **	1.83	0.180
平日座位安静時間(時間/日)	7.5 (4.2)	5.7 (3.1)	8.1 (4.7)	6.9 (4.6)	1.31	0.256	16.2	0.000 **	0.83	0.365
休日座位安静時間(時間/日)	9.7 (4.6)	7.8 (4.0)	9.5 (5.3)	8.7 (4.8)	0.10	0.750	16.1	0.000 **	2.22	0.140
運動セルフエフィカシー(点)	11.3 (3.7)	11.8 (4.0)	10.9 (3.9)	10.8 (3.7)	0.97	0.326	0.51	0.478	0.89	0.347
摂取エネルギー(kcal/day)	2344 (279)	2266 (234)	2383 (264)	2337 (267)	1.38	0.243	4.34	0.040 *	0.28	0.599
脂肪摂取(%)	33.4 (3.3)	33.7 (3.0)	33.2 (3.7)	33.6 (3.1)	0.05	0.825	1.16	0.284	0.08	0.778
塩分(g)	12.0 (1.6)	12.1 (1.6)	12.0 (1.8)	11.5 (1.7)	0.71	0.400	1.36	0.247	3.42	0.068
日中の過剰な眠気得点(点)	7.4 (4.2)	7.3 (3.5)	6.0 (4.3)	6.5 (4.3)	2.12	0.149	0.27	0.603	0.54	0.463
GHQ12項目得点(点)	2.5 (3.5)	2.0 (3.1)	2.5 (3.1)	2.0 (2.6)	0.00	0.993	3.30	0.073	0.02	0.885

*p<0.05, **p<0.01

表6. CPA介入プログラム対象者におけるモバイル型健康支援システムの参加者と非参加者

	参加者(21名)	非参加者(32名)	t値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)		
年齢(歳)	52.7 (12.3)	61.0 (8.9)	2.66	0.012 *
体重(kg)	63.4 (11.1)	56.1 (9.4)	2.33	0.025 *
歩数(歩/日)	7779 (5697)	8498 (3165)	0.55	0.587
	% (n)	% (n)	χ ² 値	p値
性別				
男性	47.6 (10)	21.9 (7)	3.86	0.050 *
女性	52.4 (11)	78.1 (25)		
居住地				
佐賀市内	61.9 (13)	75.0 (24)	1.03	0.310
市外	38.1 (8)	25.0 (8)		
配偶者あり	81.0 (17)	81.3 (26)	0.00	0.978
4年生大学卒業以上	57.1 (12)	25.0 (8)	5.58	0.018 *
勤務あり	76.2 (16)	28.1 (9)	11.8	0.001 **

§ 体重は開始時3日間の平均値(43名、参加者17名、非参加者26名)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

表7. 参加者全体の体重と歩数の変化

	介入前	介入後	t or F値	p値
	平均 (SD)	平均 (SD)		
体重(kg)				
全体(n=37)	58.4 (10.5)	58.0 (10.6)	4.04	0.000 **
モバイル参加者(n=12)	62.6 (11.7)	62.2 (11.8)	0.04	0.835
非参加者(n=15)	56.3 (9.5)	56.0 (9.5)		
歩数(歩/日)				
全体(n=44)	8224 (4424)	9215 (5583)	2.81	0.007 **
モバイル参加者(n=17)	7789 (5999)	8723 (6700)	0.02	0.899
非参加者(n=27)	8498 (3165)	9525 (4865)		

§ 体重は開始および最終3日間の平均値

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

§ 歩数は開始および最終3日間の平均値

職域における印刷教材とIT環境を用いた生活習慣への介入研究と評価

研究分担者 熊谷 秋三（九州大学健康科学センター 教授）

研究協力者 山津 幸司（佐賀大学文化教育学部・医学部 准教授）

研究要旨

わが国の2型糖尿病やメタボリックシンドローム保有者の増加が深刻な国家的課題となっている。地域・職域における2型糖尿病やメタボリックシンドローム保有者の増加速度は顕著であり、予防の観点から健康支援の対象を予備軍や生活習慣不良者にまで拡大すると、従来型の対面指導中心の健康支援プログラムでは対応しきれないのには目に見えている。

一方、情報技術（Information Technology: IT）の顕著な進歩が目覚ましい。本研究では、この先進技術をメタボリックシンドロームの予防に活用する具体的方法論の確立を目指す。その具体的な取り組みとして、今年度は、昨年度開発したIT環境を利用した非対面健康支援プログラムの評価を引き続き行った。

研究対象は、健康診断の結果によりメタボリックシンドローム予防のために生活習慣の改善に取り組むことが望ましいと判定された職域中高年者であった。介入プログラムは、初回のみ印刷教材と健康心理カウンセラーによる面談を組み合わせた対面指導を行い、その後の継続サポートではインターネット上の専用ホームページ、Eメールおよび体感型ゲーム機（無償貸与）などのITを利用した。介入期間は3ヶ月間であった。

その結果は以下のとおりである。

1. 参加者は47名であり、3ヵ月後のプログラム終了率は95.7%と比較的良好であった。
2. 解析対象となった45名では、30歳代が4割と最も多く、IT環境の利用は働き盛りで引き込むことが難しいと思われる若年層の抵抗を下げるのが期待できるものであった。
3. 介入後には長期血糖指標であるHbA1cの有意な低下とHDLコレステロール値の有意な上昇が認められた。
4. 介入効果は、IT環境の利用日数が多いほどウエスト周囲長の減少幅が増し、体脂肪率の増加を抑制しており、IT利用日数はプログラムのコンプライアンスの指標となりうることを示された。

以上の結果から、多忙な職域の対象者では、時間的制約を減らすことにつながるITの活用により、参加を促す可能性がある。今後は本プログラムを用いた介入を継続し、利用者とプログラム提供者双方に使いやすい健康支援システムの開発を続けていく必要がある。

A. 研究の背景と目的

近年、2型糖尿病やメタボリックシンドローム等の生活習慣病者の増加が国家的な問題となっている。特に勤労者は、勤務によって時間や場所の制約を受けるため、対面指導型の保健指導は受けにくい。したがって、生活習慣病を有する勤労者に対しては、好きな時間にアクセスでき、簡便で利用しやすい習慣改善プログラムが必要である。

昨年度、我々は職域における非対面健康支援プログラムを開発・施行し、メタボリックシンドロームの予防・改善に対する有効性を検討した。教育・研究機関の勤労者に対し、3ヵ月間の非対面行動介入研究を行ったところ、参加者の半数にウエスト周囲長の減少が認められた。また、介入プログラム終了後も31名が引き続きプログラムへの参加を希望した。以上の結果から、多忙な勤労者であっても継続可能なプログラムの提案ができたと考えられた。

昨年度の結果を踏まえ、今年度の研究目的は、職域において勤労者が活用しやすい健康支援システムを構築することであった。すなわち、勤労者を対象

にIT環境を用いた非対面健康支援プログラムを用いた介入を実施し、身体指標および身体活動量におけるプログラムの効果を検討することであった。

B. 研究方法

1) 対象者

本研究の対象者は、九州大学筑紫キャンパスに勤務する教職員47名であった。九州大学筑紫キャンパスの職員構成は、大学教員や研究者のみならず、専任および有期雇用の事務系職員など多様である。本研究では、平成22年度および23年度の健康診断実施直後に、共同研究者でもある産業医名で作成された学内広報などのメディアにより募集を行った。応募者多数の場合には、応募者の同意のもとで健診結果を参照しメタボリックシンドローム（日本内科学会ガイドライン）またはその予備軍と判定された者を優先的に参加させることとした。

本研究からの除外条件は、心疾患や悪性新生物などの疾患を有し、産業医により本研究への参加を禁止すべきと判断された者、とした。最終的な研究対

象者は、本研究への参加申込みを行い、上記除外条件に該当せず、研究参加を書面により同意した者とした。

5) 介入プログラム (図1)

本研究における介入期間は平成22年9月から12月および平成23年9月から12月までの約3ヶ月間であった。また、2年連続でプログラムに参加した者はいなかった。

a) 初回面接

研究対象者に対し、まず健康心理カウンセラーによる30分の初回面接を行った。面接では、介入前のメタボリックシンドローム危険因子に関連する検査結果を説明しながら、参加の動機などを約5分話し合った。

次に、配布した印刷教材 (山津, 今からはじめるC PAスマートライフスタイル, 2010) を使って、生活習慣の評価と食・運動行動を高めるための目標設定を行った。参加者の生活習慣が、習慣評価により改善可能な項目が認められた場合にはその項目の改善を提案した。

面接終了後に、別の研究スタッフから、無償貸与する家庭血圧計 (オムロンヘルスケア社製)、加速度計 (オムロン活動量計Active Style Pro HJA350IT)、Wii本体 (任天堂社製) およびWii Fit Plus (任天堂社製) の使い方を説明した。

b) ITを活用したフォローアップ

初回面接後の参加者と健康心理カウンセラー (プログラム提供者) のやり取りは、Eメールにより行われた。健康心理カウンセラーから参加者全員へのEメール送信は、1週間後、2週間後、3週間後、4週間後、6週間後、8週間後、11週間後および14週間後の計8回とした。Eメールで送られてくる参加者からの個別相談も、随時、健康心理カウンセラーが対応した。

また、参加者は本研究用に作成された専用ホームページにアクセスし、設定した行動目標の達成状況や歩数などのセルフモニタリングを行った。専用ホームページより報告された目標達成度を確認し、必要な場合はEメール経由で目標の再設定を指示した。

3) 調査研究デザイン

介入群のみの臨床介入試験

4) 評価指標

a) 介入前のみ評価した項目

質問紙を用いて、性、年齢を調査した。

b) 介入前後に評価する項目

①血圧・生化学指標

採血は医師の指導下で看護師資格保有者が行い、

左腕の正肘静脈から10ml採取した。評価項目は、安静時血圧、空腹時糖・脂質代謝指標 (空腹時血糖値、HbA1c、インスリン、LDLコレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪)、アディポサイトカイン (高分子アディポネクチン、レプチン)、炎症マーカー (TNF- α 、IL-6) である。

②肥満度指標

身長、体重、ウエスト周囲長、体脂肪率 (インピーダンス)

③メタボリックシンドロームの有無の判定

①と②で測定したメタボリックシンドローム判定因子を考慮し、日本内科学会のガイドラインに基づいて判定した。

④社会・心理的指標

メンタルヘルス関連として、うつ尺度 (CES-D)、首尾一貫感覚 (SOC13項目)、QOL (主観的健康感、WHO-QOL) を質問紙法にて評価した。また、運動行動ステージに関する質問も行った。

c) 介入期間中継続的に評価した項目

①身体活動量

加速度計 (オムロン活動量計Active Style Pro HJA350IT) を装着、以後連続測定を行った。

このうち、プログラム開始直後の1カ月間および終了直前の1カ月間に、1日480分以上加速度計を装着した日がそれぞれ20日以上あった者を分析対象とした。

②家庭血圧測定

家庭血圧計 (オムロンヘルスケア社製) を配布し、一定時刻での家庭血圧の自己測定の実施を依頼し、同時に、測定値を専用ホームページに記録させた。

③IT利用状況

専用ホームページにアクセスし、目標の達成度、歩数、体重、家庭血圧値を入力した日数を計算し、IT利用日数とし、プログラムのコンプライアンス指標とした。

d) 分析

身体指標 (血圧、生化学指標、肥満度指標) のプログラム前後の値を比較した。

日本内科学会の診断基準を採用し、ウエスト周囲長が男性85cm、女性では90cm以上の者で ①脂質異常 (中性脂肪150 mg/dL以上またはHDLコレステロール値が50mg/dL未満、または服薬中)、②血圧高値 (収縮期血圧130mmHg以上または拡張期血圧85mmHg以上、または降圧薬服用)、③高血糖 (空腹時血糖110 mg/dL以上) のいずれか2項目にあてはまる場合を「メタボリックシンドローム該当」、いずれか1項目にあ

てはまる者を「メタボリックシンドローム予備群」と判定し、で身体指標および活動量の変化を検討した。

解析にはSPSS17.0Jを用いて、対応のあるt検定、分散分析、多重比較はBonferroniの修正にて行った。有意水準は5%未満とした。

5) 謝金の有無 なし

(倫理面への配慮)

本研究は、九州大学健康科学センター倫理委員会の承諾(課題番号HIS-2009-08)を受けて実施された。

C. 研究結果

1. 参加者の基礎情報

参加者の平均年齢(範囲)は 44.0 ± 10.6 (23~65)歳であり、男女別では男性(20名)が 43.0 ± 12.1 歳、女性(25名)が 44.8 ± 9.3 歳で性差は認められなかった。年代の内訳は30歳代以下が40.0%と最も多く、次いで40歳代と50歳代の26.7%、60歳代の6.7%の順に多かった。男女別では、男性の30歳代以下が50.0%と最多で、次いで50歳代の25.0%、40歳代の15.0%、60歳代の10.0%と続いた。女性では40歳代の36.0%と最多であり、30歳代以下が32.0%、50歳代の28.0%、60歳代の4.0%と続いた。

分析対象45名のうち、メタボリックシンドロームの該当者は17.8%(男性35.0%、女性4.0%)、予備軍は20.0%(男性30.0%、女性12.0%)、正常は62.2%(男性35.0%、女性84.0%)であった。年代別では、メタボリックシンドロームの該当率は50歳代の25.0%が最も高率であり、次いで30歳代以下と40歳代の16.7%で、60歳代はいなかった。予備軍の該当率は60歳代の33.3%が最も高率で、50歳代の25.0%、40歳代の16.7%、30歳代以下の11.1%であった。正常範囲にある者は30歳代以下が最高率の72.2%、40歳代と60歳代の66.7%、50歳代の50.0%、60歳代の33.3%であった。

分析対象者の保有している危険因子は以下の通りであった。分析対象の45名のうち、男性85cm以上または女性90cm以上で内臓脂肪蓄積が疑われる者は46.7%(男性70.0%、女性28.0%)、血圧高値は48.9%(男性75.0%、女性28.0%)、脂質異常は24.4%(男性45.0%、女性8.0%)、高血糖は4.4%(男性0.0%、女性8.0%)に該当していた。

また、介入前のBMI25以上の肥満者は40.0%(男性55.0%、女性28.0%)であった。

2. 参加者全体の変化

2-1 身体指標および血液データ(表1)

介入前後に測定会した身体指標として、BMI、体重、ウエスト周囲長の解析を行った結果、ウエスト周囲長が有意に減少していた。すなわち、ウエスト

周囲長は介入前の 86.3 ± 9.7 cmから 85.0 ± 10.4 cmへと1.3cm有意に減少していた($p < 0.05$)。

また、血液データは服薬中の4名を除く41名で解析を行ったところ、HbA1cとHDLコレステロール値の2項目に有意な改善が認められた。すなわち、HbA1cの値は介入前の $4.9 \pm 0.4\%$ から介入後の $4.8 \pm 0.4\%$ と有意に低下し、HDLコレステロール値は 67.3 ± 15.6 mg/dLから 70.8 ± 16.8 mg/dLへと有意に増加した($p < 0.05$)。

介入前後で有意差の認められたウエスト周囲長、HbA1cおよびHDLコレステロール値については、改善効果に対する性と年代の影響を検討した。その結果、ウエスト周囲長には性と時間要因の交互採用($F=1.69$, $p=0.20$)および年代と時間要因の交互作用($F=0.94$, $p=0.40$)はいずれも認められなかった。

服薬者4名を除く解析で、HbA1cには性と時間要因の交互作用($F=0.07$, $p=0.80$)および年代と時間要因の交互作用($F=0.96$, $p=0.39$)はいずれも認められなかった。また、HDLコレステロール値にも性と時間要因の交互作用($F=0.82$, $p=0.37$)および年代と時間要因の交互作用($F=0.98$, $p=0.39$)はいずれも認められなかった。

一方で、測定会で評価した健診血圧は収縮期が介入前の 124.5 ± 15.9 mmHgから介入後の 129.1 ± 14.3 mmHg、拡張期は 77.8 ± 9.4 mmHgから 80.1 ± 9.1 mmHgそれぞれ有意に増加していた。健診血圧値に対する性と年代の影響を検討した結果、性と時間の交互採用(SBP: $F=0.15$, $p=0.70$, DBP: $F=0.03$, $p=0.87$)および年代と時間の交互作用(SBP: $F=0.69$, $p=0.51$, DBP: $F=1.69$, $p=0.20$)はいずれも認められなかった。

3. メタボリックシンドロームとその予備群の変化 3-1 身体指標の変化(表2)

メタボリックシンドロームまたはその予備群に該当した者は17名(46.9 ± 11.3 歳、男性13名、女性4名)であった。有意差が認められたのはHbA1cと安静時脈拍であった。すなわち、HbA1cは介入前の $5.1 \pm 0.4\%$ から $4.9 \pm 0.4\%$ に有意に低下した。安静時脈拍は 72.9 ± 8.6 拍/分から 77.5 ± 10.8 拍/分に有意に上昇した。

4. IT利用状況と介入効果の関係(表3)

本研究の専用ホームページを作成し、設定した目標の達成状況、体重、歩数、家庭血圧および気になったことなどを入力してもらった。ホームページにアクセスし入力したIT利用日数は平均 56.1 ± 42.7 日であった。IT利用日数と相関関係が認められたのは体脂肪率の変化量($r=-0.50$, $p=0.001$)およびウエスト周囲長の変化量($r=-0.34$, $p=0.025$)であった。

また、IT利用状況と介入効果の関連性を検討するために、IT入力の平均日数が中央値(76日)より少ないIT低頻度利用群(23名、IT利用日数の平均: 17.5 ± 26.6 日)、中央値以上のIT高頻度利用群(22名、 93.0 ± 7.8 日)にわけて解析した結果、以下のような結果がみられた。