

201021078A

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 22 年度 研究報告書

研究代表者 山津 幸司

平成 23 (2011) 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 講師）

### II. 分担研究報告

1. 印刷教材を用いた介入評価と携帯電話フィードバックシステムの開発・・・・・・・・・・・・・・5頁  
山津幸司（佐賀大学文化教育学部・医学部 講師）
2. 職域における印刷教材を用いた生活習慣への介入研究と評価・・・・・・・・・・・・・・13頁  
熊谷秋三（九州大学健康科学センター 教授）
3. 印刷教材を用いた健康増進と減量をめざす介入研究・・・・・・・・・・・・・・18頁  
小西史子（佐賀大学文化教育学部 教授）

- III. 研究成果の刊行に関する一覧表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22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22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 講師)

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には目に見えている。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、研究2年目となる平成22年度の研究成果は、1）昨年度開発した印刷教材（CPAスマートライフスタイル）の評価に関する研究、2）印刷教材による介入後の継続的サポートシステムの開発、である。

印刷教材の評価に関する研究は、以下のように3つの介入研究（職域、地域中高年女性、地域在住中高年者）を行った。

1つ目の職域介入研究では、福岡県春日市の事業所で働く中年勤労者34名に対し、本教材を用い食と運動行動の介入を行った。その結果、介入終了者のうち16名に腹囲の減少が認められた。

2つ目の地域中高年女性に対する介入研究では、佐賀県佐賀市在住の中高年女性16名を対象に、本教材を用いた食と運動行動の介入を行行い、体格指数BMIや腹囲の減少、心理的健康の改善が認められた。

3つ目の農漁村在住中高年者介入研究では、佐賀県白石町在住の33名（平均年齢63.8歳、45～72歳）に対し本教材を用いた1ヶ月間の簡易介入を行った。町の検診結果説明会に参加した60名のうち53.3%（32名）が参加を希望し、90.6%（29名）が1ヶ月の介入を終了することができた。参加者の多くが農漁業に従事または引退した中高年者であったにもかかわらず、終了率は高く、印刷教材を用いた介入が難しいと思われる農漁村地域においても本教材は適用可能と考えられた。

また、携帯電話を活用した継続サポートシステムを開発した。本システムは印刷教材では個別対応が難しい、継続的なサポートを効果的に行うのが難しいという欠点を補完するために不可欠である。参加者のICTへのアクセス率が落ちない工夫やプログラム提供者が効率的に管理できる機能を充実させていくことを重点課題とし、印刷教材と情報通信技術（Information Communication Technology: ICT）を用いた効果的な健康支援システムの構築を実現させる。

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（佐賀大学文化教育学部・准教授）

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ヵ年である。初年度（平成21年度）にあたる昨年度は、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。今年度（平成22年度）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を開発した。最終年度となる来年度（平成23年度）には地域または職域にて印刷教材と個別フィードバックシステムを用いた生活習慣改善プログラムの有効性の評価を行う、という研究計画を掲げている。研究2年目にあたる今年度までは、順調に研究計画どおりに進捗してきている。

研究2年目にあたる今年度（平成22年度）の研究目的は、印刷教材をもちいた介入がライフスタイルや健康指標におよぼ効果を検証すること、また印刷教材の効果を持続させるための携帯電話個別フィードバックシステムを開発することである。

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（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である。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。本事業の最終年度には、多

## B. 研究方法

本研究では、以下のような2つの研究を行った。

1つ目は、糖尿病・MS予防のための印刷教材を用いた介入研究の評価である。

2つ目は、印刷教材の行動変容効果を維持促進するための携帯電話を用いた個別フィードバックシステムの開発である。

## C. 研究結果

### 1. 印刷教材を用いた介入研究の評価

印刷教材を用いた介入研究として、職域、地域在住中高年女性、農漁村地域の中高年者に対し以下のように3つの研究を行った。

#### 1) 職域における介入

研究対象の標的は、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思われる職域における中高年者とした。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。その結果、a) 参加者は34名であり、その年代別の内訳は30歳代、40歳代および50歳代がそれぞれ約3割と多数を占め、取り込みが難しいとされている多忙な勤労者の参加に一定の成果をあげることができ、b) 介入終了者の33名の参加者のうち、16名に腹囲の減少し、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、c) セルフモニタリング用の専用ホームページを利用したことで、参加者の目標達成状況や体重などの健康状態を随時確認することが可能となり、適切な助言につなげることができた。

#### 2) 地域在住中高年女性に対する介入

印刷教材（今からはじめるCPAスマートライフスタイル）を用いて、中高年女性を対象に健康教室を開いて食事と運動の指導を行い、印刷教材の効果の検討を行った。対象者は15人で平均年齢は59.2歳（48～64歳）であり、参加状況を年代別でみると、60歳代が9人（60.0%）と最も多く、次いで50歳代が5人（33.3%）であり、40歳代1名（6.7%）であった。50から60歳代で約93%を占めていた。その結果、肥満度指標である体重は57.1kgから55.4kg、BMIは23.8から23.1、体脂肪率は34.2%から33.3%、腹囲は87.4cmから80.8cmへと、介入後有意に減少した（ $p < 0.001$ ）。また、社会・心理的指標の変化として、心の健康は28.8から32.1へ、健康習慣は17.3から19.4へと有意に増加し（ $p < 0.001$ ,  $p = 0.001$ ）、有意な改善がみられた。さらに、膝痛のある参加者は介入前15人中4人（21.1%）いたが、介入後は1人（5.3%）に減っていた。

#### 3) 農漁村地域在住の中高年者に対する介入

印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル）を用いて、32名の対象者（平均年齢は63.8±7.3、男女比は各50%、配偶者あり87.1%、教育暦は高校卒業が60.9%、現在無職65.5%）に対する介入を行った。プログラムへの参加状況は運動コースへの参加が51%と最も多く、次いで食事コースが31%、飲酒と睡眠とストレスケアコースが各6%で、禁煙コースを選択した者はいなかった。プログラム終了率はコース全体で85.7%と良好であり、食事コースは90.9%、運動コースが83.3%、睡眠とストレスケアは参加者が少なかったこともあり100%の終了率であった。その結果、1ヵ月後にコースを終了し、プログラムの前後3日間の平均歩数の得られた23名では、プログラム前の8373歩からプログラム後の10740歩へと歩数が約2360歩有意に増加した。コース別に見ると、運動コースでは終了者13名の歩数はプログラム前の7604歩から9758歩へと2153歩増加する傾向が認められた。また、体重はプログラム前の63.4kgから62.8kgへと0.6kg有意に減少していた。

#### 2. 携帯電話個別フィードバックシステムの開発

本研究の目的は、昨年度開発した印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）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を開発することであった。本システムの開発の方針は、昨年度に行ったレビューに基づいて行った。すなわち、昨年度のレビューにより、ICTを用いた健康支援システムの介入効果を高める要素として、ICTへのアクセス率の高さがあがっていた。このため、携帯電話個別フィードバックシステムへのアクセス率をいかに高止まりさせるかが、今回の開発の課題であった。また、印刷教材の指導者と参加者の相互作用を生み出しにくいという弱点を克服することも、本システムに期待される課題であった。

そのため、印刷教材と本システムの融合を行うために以下のような工夫を取り入れた。

第一に、印刷教材の内容に準拠し、ユーザが印刷教材の内容を振り返りながら、1画面毎に目的を持った行動変容に取り組めるようにした。

第二に、参加者とプログラム提供者のコミュニケーションを円滑にするために、画面の一番目立つところに、アドバイスやコメント欄を設けた。

最後に、プログラム提供者が多数の対象者を抱えた場合も、効率的に管理・アドバイスなどのサポートができるような管理機能を取り入れた。

## D. 考察

### 1. 印刷教材を用いた介入研究

印刷教材の評価に関する研究は、以下のように3つの介入研究（職域、地域中高年女性、地域在住中高年者）を行った。その結果は、異なる対象者に対する介入であったが、本教材を用いた介入が有効で

あると考えられるエビデンスを得ることができた。

1つ目の職域介入研究では、福岡県春日市の事業所で働く中年勤労者34名に対し、本教材を用いた食と運動行動の介入を行った。12月上旬に約3ヵ月の介入期間が終了し、介入前後の評価指標の測定を終え、今後も追跡を行う計画である。

2つ目の地域中高年女性に対する介入研究では、佐賀県佐賀市在住の中高年女性16名を対象に、本教材を用いた食と運動行動の介入を行い、体格指数BMIや腹囲の減少、心理的健康の改善が認められた。

3つ目の農漁村在住中高年者介入研究では、佐賀県白石町在住の33名（平均年齢63.8歳、45～72歳）に対し本教材を用いた1ヶ月間の簡易介入を行った。町の検診結果説明会に参加した60名のうち53.3%（32名）が参加を希望し、90.6%（29名）が1ヵ月の介入を終了することができた。参加者の多くが地域在住の高年者であったにもかかわらず、終了率は高く、印刷教材を用いた介入が難しいと思われる農漁村地域においても本教材は適用可能と考えられた。

## 2. 携帯電話個別フィードバックシステムの開発

ICTを用いたこれまでの健康支援プログラムの多くは、半自動化された方法で、E-mailを多数送付するという手法がとられていたが、多数を想定したメールでは「それを読みたい」という気持ちにさせる力が弱いだろう。そこで、我々のシステムでは、プログラム提供者が管理画面上で一人一人コメントや質問に対する答えを提供していく方向性を模索している。本システムにおける情報提供は、単に新しい情報を提供するだけでなく、行動変容の維持促進のために不可欠な要素と考えているからである。

今後の研究課題としては、来年度（H23年度）に行う予定であるが、印刷教材と携帯電話フォードバックシステムがライフスタイルの改善に有効に機能するのかを科学的に検証する必要がある。印刷教材だけでは個別対応ができにくいという印刷教材のデメリットを、今年度開発した携帯電話フォードバックシステムにより上手く補完できる健康支援システムの構築が重要しなければならない。

## E. 健康危険情報

特になし。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 山津幸司・熊谷秋三、Information Communication Technologyを活用した身体活動介入プログラムに関する研究。健康科学, 32, 31-38 (2010)。
- 2) 山津幸司。健康運動・スポーツの実際, 佐賀大学文化教育学部プロジェクト型共同研究叢書『ウィズエイジングの健康科学』, 昭和堂:京都, 114-124 (2010)。
- 3) 山津幸司。健康行動の変容, 佐賀大学文化教育学

部プロジェクト型共同研究叢書『ウィズエイジングの健康科学』, 昭和堂:京都, 140-154 (2010)。

- 4) 山津幸司。「食育」推進への歩みと課題, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター叢書『北方圏における生涯スポーツ社会の構築』, 326-330 (2010)。
- 5) 山津幸司。地域住民の健康づくり, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター叢書『北方圏における生涯スポーツ社会の構築』, 365-370 (2010)。
- 6) 山津幸司・堀内雅弘。週1回の大学体育が日常の身体活動量およびメンタルヘルスに及ぼす影響, 大学体育学, 7, 125-135 (2010)。
- 7) 山津幸司, 村山純子, 木下力, 花井篤子。在宅個別運動と集団運動教室の身体活動と減量の短期効果の検討。研究論文集(教育系・文系の九州地区国立大学間連携論文集), 4(1), 1-16 (2010)。
- 8) Atsuko Hanai, Koji Yamatsu. Comparisons of Water- and Land-based physical activity interventions in Japanese subjects with metabolic syndrome. Biomechanics and Medicine in Swimming VI, 364-365 (2010)
- 9) 花井篤子, 山津幸司。積雪寒冷地における健康増進介入: 北海道富良野市ヘルスアップ事業の介入評価。北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要, 1, 27-32 (2010)。
- 10) Suwa M, Yamamoto K., Nakano H, Sasaki H, Radak, Z, Kumagai S. Brain-derived neurotrophic factor treatment increases the skeletal muscle glucose transporter 4 protein expression in mice. Physiol Res, 59, 619-623 (2010)。
- 11) Nagano M, Sasaki H, Kumagai S. The association between cardiovascular fitness and nonalcoholic fatty liver in newly diagnosed Japanese patients with glucose intolerance. J Sports Sci Med, 9405-410 (2010)。
- 12) 天本優子, 足達淑子, 国柄后子, 熊谷秋三。通信制生活習慣改善法が睡眠改善に及ぼす効果とその関連要因。日本公衆衛生雑誌, 57, 195-202 (2010)。
- 13) 熊谷秋三, 野藤悠。運動と遺伝子。特集: 運動と骨II, BONE, 24, 43-48 (2010)。
- 14) Németh H, Kumagai S. Exercise epidemiology on mortality and morbidity with an emphasis on the effects of physical fitness. Journal of Health Science, 32, 21-29 (2010)。
- 15) 崎田正博, 高杉紳一郎, 熊谷秋三。加齢による下肢感覚機能の変化と立位姿勢制御に対する影響。健康科学, 32, 39-50 (2010)。
- 16) 岸本裕代, 大島秀武, 野藤悠, 上園慶子, 佐々木悠, 清原裕, 熊谷秋三。日本人地域一般住民における身体活動量の実態: 久山町研究。健康科学, 32, 97-102 (2010)。
- 17) 木村公喜, 熊谷秋三。障害と疾病の予防的戦略に関する一考察: スポーツマネジメントの観点から。健康科学, 32, 115-122 (2010)。
- 18) Sasaki H, Kaku Y, Fukudome M, Tomita K, Iino K,

- Uezono K, Kumagai S. The Occurrence of Emotional / Mental Stress-Induced Atypical "Ketosis-prone Type 2 Diabetes" in Newly Diagnosed Japanese Subjects—Preliminary observations. *Journal of Health Science*, 32, 103-107 (2010).
- 19) 佐藤武, V. うつ・不安とphysical comorbidity 6. 呼吸器疾患. 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, 310-316 (2010).
- 20) 佐藤武, VII. 嗜癖行動障害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).
- 21) Guo W, Kawano H, Piao L, Itoh N, Node K, Sato T. Effects of aerobic exercise on lipid profile and high molecular weight adiponectin in Japanese Workers. *Intern Med*, 50, 389-95 (2011).
- 22) 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).
- 23) 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).
- 24) Yamawaki N, Sato T, Swindler S. Strategies for changing attitudes toward mental health services: A cross-cultural study. 第31回全国大学メンタルヘルス研究会報告書, 31, 26-31 (2010).
- 25) 兒玉幸子, 佐藤武, 新地浩一. 大学新入生のメンタルヘルスとその関連要因. *CAMPUS HEALTH*, 47, 187-192 (2010).
- 26) 佐藤武. パーソナリティ障害～ナルシズム、こころの発達障害: こころアレルギーの関係. *CAMPUS HEALTH*, 47, 60-65 (2010).
- 27) 佐藤武, 郭偉, 伊藤奈々. 慢性疼痛とうつ病. *総合臨床*, 59, 1268-1272 (2010).
- 28) 佐藤武. I. 最近の大学生の精神保健: 最近の動向とトピック. *精神科*, 17, 325-329 (2010).
2. 学会発表
- 1) 山津幸司, 体力と学業成績には関連性があるのか?: 社会疫学研究. *体力科学*, 59, 842, (2010)
- 2) 森山善彦, 松尾恵理, 野藤悠, 山津幸司, 井出幸二郎, 長野真弓, 一宮厚, 熊谷秋三. 地域在住高齢者の認知機能の実態および運動習慣の影響に関する比較研究. *健康支援*, 13(1), 90 (2011).
- 3) 宮崎亮, 石井好二郎, 東保子, 千葉仁志, 林貢一郎, 山津幸司. 運動介入中の歩数変化量が中高齢者の心疾患リスク項目に与える影響: 65歳以上・未満の比較, *肥満研究*, 16 (Suppl.), 162 (2010).
- 4) Koji Yamatsu. Psychological predictors of weight changes in female university students during health-related physical education. *CMReJournal*, 4(1), 61 (2011)
- 5) Koji Yamatsu, Hiroyo Kishimoto, Mayumi Nagano, Haruka Sasaki, Shuzo Kumagai. Metabolic syndrome and sleep disturbances in Japanese male patients with diabetes mellitus. The 3rd International Conference on Advanced Technologies & Treatments for Diabetes Abstracts, 170 (2010).
- 6) Koji Yamatsu. Long-term comparisons of group- or home-based physical activity intervention in Japanese obese subjects with metabolic syndrome. The 3rd International Conference on Advanced Technologies & Treatments for Diabetes Abstracts, 171 (2010).
- G. 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

## 印刷教材を用いた介入評価と携帯電話フィードバックシステムの開発

研究分担者 山津 幸司（佐賀大学文化教育学部・医学部 講師）  
研究協力者 佐藤 武（佐賀大学保健管理センター 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、本研究の目的は、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である。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。本事業の最終年度には、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。

研究2年目にあたる今年度（22年度）は、以下のような2つの研究を行った。すなわち、一つ目は、昨年度作成した印刷教材を用いた介入の実施とその評価に関する研究（研究1）であり、二つ目は印刷教材を用いた介入時に用いる携帯電話個別フィードバックシステムの開発に関する研究（研究2）であった。

研究1の介入研究では、地域在住中高齢者に印刷教材と歩数計を配布し、1ヵ月の行動変容介入を行った結果、参加者全体では歩数の有意な増加が、運動（促進）コースに参加した者では有意な体重減少が認められた。研究2では、印刷教材による介入の継続性を促すことを目的とした携帯電話個別フィードバックシステムの開発を行った。本システムは、介入期間中に携帯電話のWEB機能を用いてセルフモニタリングを行わせるというだけでなく、対象者と介入提供者のコミュニケーションが効率的に行われることを意図し開発した。

最終年度にあたる次年度（23年度）には、印刷教材と携帯電話個別フィードバックシステムを同時に用いた場合の介入効果を評価するとともに、地域や職域において有効に用いることができる非対面生活習慣改善プログラムを構築する。

### 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、初年度にあたる昨年度に糖尿病や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、地域や職域における糖尿病やMSに対する印刷教材の開発を行った。

研究2年目にあたる本年度の研究事業としては、印刷教材を用いた介入研究の評価（研究1）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の開発（研究2）を行った。

### （研究1）地域中高年者に対する印刷教材介入の評価

#### A. 研究の目的

本研究の目的は、地域在住の中高年者において印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）のユーザビリティおよび有効性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、佐賀県白石町在住（農漁村地区）でメタボリックシンドロームを有する中高年者33名（平均年齢63.8歳、45～72歳）であった。

白石町は、人口約2.6万人（平成23年2月現在）の佐賀県の最南部の有明海沿岸に位置し漁業や農業が主要産業となっている地域である。

対象者の選択状況は以下のとおりである。まず、対象候補者は、白石町で開催された平成22年度住民健康診断によりメタボリックシンドロームと判定され、検診結果説明会に参加するように通知が行われた。そして、白石町の3地区で行われた検診結果説明会に参加した60名のうち53.3%（32名）が参加を希望し、書面による研究参加の同意書にサインを行

った。

## 2) 方法

住民検診結果説明会に参加した60名に対し、医師と博士号を有する健康心理学者による講演を行った。後者は、メタボリックシンドロームの解消のためには食と運動行動の実施が不可欠という内容の講義を行い、最後に本研究プログラムの概要を説明し、参加を募った。

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。

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。

## 3) 測定指標

### a) 身体活動

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

形体指標は体重を用いた。

### c) セルフモニタリングシートへの記録

記録された目標行動を集計するとともに、目標行動の達成状況を計算し用いた。

### （倫理面への配慮）

本研究は、研究フィールドとなった白石町より依頼を受けて実施したため、白石町からの了承は得られていた。また、検診結果説明会に参加した者には、本研究の趣旨説明を十分に行い、参加を強制することはなかった。参加の意志を示した者には、さらに十分な説明を行い、書面により同意を得た。

## C. 研究1の結果

### 1. 参加者の特性（表1）

参加者32名の平均年齢は63.8±7.3歳であり、60歳代が全体の61.3%と最多、次いで70歳代が19.4%、50歳代が12.9%、40歳代が6.5%であった。

男女比は各50%と半数であり、配偶者ありが87.1%、教育暦は高校卒業が60.9%、現在無職の者が65.5%であった。

プログラムへの参加状況（表1-2、図1）は運動コースへの参加が51%と最も多く、次いで食事コースが31%、飲酒と睡眠とストレスケアコースが各6%で、禁煙コースの選択者はいなかった。

プログラム終了率はコース全体で85.7%と良好であった。食事コースは90.9%、運動コースが83.3%、睡眠とストレスケアは参加者が少なかったこともあり100%の終了率であった。

## 2. プログラムの有効性の検討

1ヵ月後にコースを終了し、プログラム前後3日間の平均歩数の得られた23名では、プログラム前の8373歩から後の10740歩へと歩数が約2360歩有意に増加した。

各コースの有効性は以下の通りであった。

### a. 運動コース（表2）

運動コースの参加状況および有効性は表2の通りであった。特に、終了者13名の歩数はプログラム前の7604歩から9758歩へと2153歩増加する傾向が認められた。また、体重はプログラム前の63.4kgから62.8kgへと0.6kg有意に減少していた。

### b. 食事コース

食事コースの参加状況と有効性は表3の通りである。食事コース終了者の歩数はプログラム前の7132歩から10535歩へと増加する傾向が認められた。また、体重はプログラム前の61.3kg、後が60.6kgであったが、統計的には有意ではなかった。

### c. その他のコース

飲酒（表3）、睡眠（表4）、ストレスケア（表5）の参加状況もそれぞれ表中の通りであった。

## D. 研究1の考察

印刷教材の中では、2型糖尿病やMSに特化した健康行動を改善する6つのコースを提案しているが、選択率は運動コースが51%と最も高く、次いで食事コースが31%であった。それ以外の、飲酒・睡眠・ストレスケアコースは各6%と少数で、喫煙コースを選択した者はいなかった。

各コースの目標選択状況などを検討した結果、目標設定とその達成度には、多数が選り達成率の比較的高い目標群と少数しか選択しないが達成率は比較的高い目標群があり、今後ICTを活用したプログラムの中では、参加者の特徴を考慮した目標行動の推奨機能を拡充させていく必要があると思われる。

介入効果は、1ヵ月の介入を完了した者では歩数の増加や体重減少が認められており、比較的非対面介入が難しいと思われる地域中高年者でも、印刷教材を用いた介入は有効な場合があるといえよう。

## （研究2）携帯電話個別フィードバックシステムの開発

### A. 研究の目的

本研究の目的は、昨年度開発した印刷教材（自分で選ぶCPAスマートライフスタイル、山津、2010）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を開発することであった。

## B. 研究方法

今年度の研究事業では、特定保健指導、職域や地域における集団介入を想定し、印刷教材でスタートさせた行動目標の実践へのサポートを、長期間となっても効率的に行えることを意図し、携帯電話を用いた個別フィードバックシステムの開発に取り組んだ。

## C. 研究2の結果と考察

昨年度に行ったレビューにより、ICTを用いた健康支援システムの介入効果を高める要素として、ICTへのアクセス率の高さがあがっていた。このため、携帯電話個別フィードバックシステムへのアクセス率をいかに高止まりさせるかが、今回の開発の課題であった。また、印刷教材の指導者と参加者の相互作用を生み出しにくいという弱点を克服することも、本システムに期待される課題であった。

そのため、印刷教材と本システムの融合を行うために以下のような工夫を取り入れた。

第一に、印刷教材の内容に準拠し、ユーザが印刷教材の内容を振り返りながら、1画面毎に目的を持った行動変容に取り組めるようにした。

第二に、参加者とプログラム提供者のコミュニケーションを円滑にするために、画面の一番目立つところに、アドバイスやコメント欄を設けた。

最後に、プログラム提供者が多数の対象者を抱えた場合も、効率的に管理・アドバイスなどのサポートができるような管理機能を取り入れた。

また、ICTを用いたこれまでの健康支援プログラムの多くは、半自動化された方法で、E-mailを多数送付するという手法がとられていたが、多数を想定したメールでは「それを読みたい」という気持ちにさせる力が弱いだろう。そこで、我々のシステムでは、プログラム提供者が管理画面上で一人一人コメントや質問に対する答えを提供していく方向性を模索している。本システムにおける情報提供は、単に新しい情報を提供するだけでなく、行動変容の維持促進のために不可欠な要素と考えているからである。

今後の研究課題としては、来年度（H23年度）に行う予定であるが、印刷教材と携帯電話フィードバックシステムがライフスタイルの改善に有効に機能するの科学的に検証する必要がある。印刷教材だけでは個別対応ができにくいという印刷教材のデメリットを、今年度開発した携帯電話フィードバックシステムにより上手く補完できる健康支援システムの構築が重要しなければならない。

## F. 健康危険情報

特になし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 山津幸司・熊谷秋三、Information Communication Technologyを活用した身体活動介入プログラムに関する研究. 健康科学, 32, 31-38 (2010).
- 2) 山津幸司. 健康運動・スポーツの実際, 佐賀大学文化教育学部プロジェクト型共同研究叢書『ウィズエイジングの健康科学』, 昭和堂:京都, 114-124 (2010).
- 3) 山津幸司. 健康行動の変容, 佐賀大学文化教育学部プロジェクト型共同研究叢書『ウィズエイジングの健康科学』, 昭和堂:京都, 140-154 (2010).
- 4) 山津幸司. 「食育」推進への歩みと課題, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター叢書『北方圏における生涯スポーツ社会の構築』, 326-330 (2010).
- 5) 山津幸司. 地域住民の健康づくり, 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター叢書『北方圏における生涯スポーツ社会の構築』, 365-370 (2010).
- 6) 山津幸司・堀内雅弘、週1回の大学体育が日常の身体活動量およびメンタルヘルスに及ぼす影響、大学体育学, 7, 125-135 (2010).
- 7) 山津幸司, 村山純子, 木下力, 花井篤子. 在宅個別運動と集団運動教室の身体活動と減量の短期効果の検討. 研究論文集 (教育系・文系の九州地区国立大学間連携論文集), 4(1), 1-16 (2010).
- 8) Atsuko Hanai, Koji Yamatsu. Comparisons of Water- and Land-based physical activity interventions in Japanese subjects with metabolic syndrome. Biomechanics and Medicine in Swimming VI, 364-365 (2010)
- 9) 花井篤子, 山津幸司. 積雪寒冷地における健康増進介入: 北海道富良野市ヘルスアップ事業の介入評価. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要, 1, 27-32 (2010).
- 10) 佐藤武, V. うつ・不安とphysical comorbidity 6. 呼吸器疾患. 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, 310-316 (2010).
- 11) 佐藤武, VII. 嗜癖行動障害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).
- 12) Guo W, Kawano H, Piao L, Itoh N, Node K, Sato T. Effects of aerobic exercise on lipid profile and high molecular weight adiponectin in Japanese Workers. Intern Med, 50, 389-95 (2011).
- 13) 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).
- 14) 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).
- 15) Yamawaki N, Sato T, Swindler S. Strategies for changing attitudes toward mental health services: A cross-cultural study. 第31回全国大学メンタルヘルス研究会報告書, 31, 26-31 (2010).
  - 16) 兒玉幸子, 佐藤武, 新地浩一. 大学新入生のメンタルヘルスとその関連要因. CAMPUS HEALTH, 47, 187-192 (2010).
  - 17) 佐藤武, パーソナリティ障害～ナルシズム、こころの発達障害：こころアレルギーの関係. CAMPUS HEALTH, 47, 60-65 (2010).
  - 18) 佐藤武, 郭偉, 伊藤奈々. 慢性疼痛とうつ病. 総合臨床, 59, 1268-1272 (2010).
  - 19) 佐藤武. I. 最近の大学生の精神保健：最近の動向とトピック. 精神科, 17, 325-329 (2010).

## 2. 学会発表

- 1) 山津幸司, 体力と学業成績には関連性があるのか? : 社会疫学研究. 体力科学, 59, 842, (2010)
- 2) 森山善彦, 松尾恵理, 野藤悠, 山津幸司, 井出幸二郎, 長野真弓, 一宮厚, 熊谷秋三. 地域在住高齢者の認知機能の実態および運動習慣の影響に関する比較研究. 健康支援, 13(1), 90 (2011) .
- 3) 宮崎亮, 石井好二郎, 東保子, 千葉仁志, 林貢一郎, 山津幸司. 運動介入中の歩数変化量が中高齢者の心疾患リスク項目に与える影響：65歳以上・未満の比較, 肥満研究, 16 (Suppl.), 162 (2010).
- 4) Koji Yamatsu. Psychological predictors of weight changes in female university students during health-related physical education. CMReJournal, 4(1), 61 (2011)
- 5) Koji Yamatsu, Hiroyo Kishimoto, Mayumi Nagano, Haruka Sasaki, Shuzo Kumagai. Metabolic syndrome and sleep disturbances in Japanese male patients with diabetes mellitus. The 3rd International Conference on Advanced Technologies & Treatments for Diabetes Abstracts, 170 (2010).
- 6) Koji Yamatsu. Long-term comparisons of group- or home- based physical activity intervention in Japanese obese subjects with metabolic syndrome. The 3rd International Conference on Advanced Technologies & Treatments for Diabetes Abstracts, 171 (2010).
- 7) 熊谷秋三. メンタルヘルスに関する運動疫学研究の紹介とその課題. 第83回日本産業衛生学会 労働者体力問題研究会. 福井市 (2010).
- 8) 熊谷秋三. 運動アプローチ (ミトコンドリアと血糖値) . 第10回抗加齢医学の実際2010, 東京 (2010).

## 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1-1 参加者全体の属性

	N	(%)
年齢(N=31) [平均値(SD)]	63.8	(7.3)
40歳代	2	(6.5)
50歳代	4	(12.9)
60歳代	19	(61.3)
70歳代	6	(19.4)
性別(N=32)		
男性	16	(50.0)
女性	16	(50.0)
配偶者(N=31)		
あり	27	(87.1)
なし	4	(12.9)
学歴(N=31)		
中学校卒	5	(16.1)
高校卒	17	(54.8)
専門学校卒	2	(6.5)
短大卒	1	(3.2)
4年大学卒業以上	6	(19.4)
就業状況(N=29)		
無職	19	(65.5)
常勤	5	(17.2)
パート	1	(3.4)
農業	3	(10.3)
その他	1	(3.4)

分析対象者: 同意の得られた全32名

表1-2 プログラム参加状況と終了率

	参加者 <sup>§</sup> (人)	終了者 (人)	リタイア (人)	終了率 (%)
運動	18	15	3	83.3
食事	11	10	1	90.9
飲酒	2	1	1	50.0
睡眠	2	2	0	100
ストレスケア	2	2	0	100
全体	35	30	5	85.7

§: 2コース参加した3名を含む

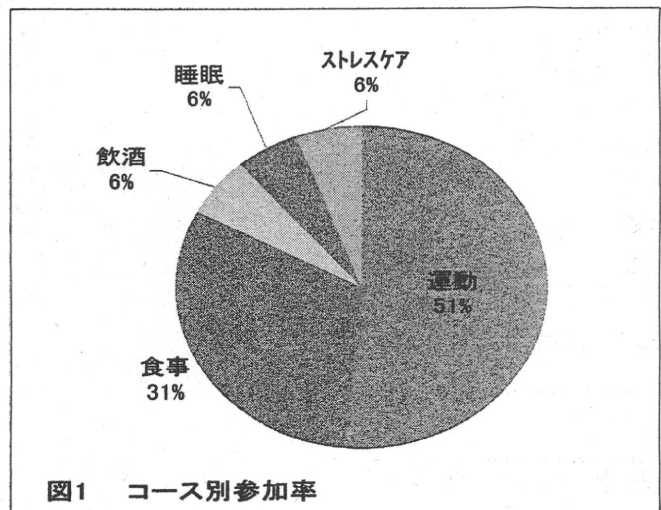


表1-3 全参加者(終了者)の歩数および体重の変化

	開始時		終了時		対応のある t検定	
	N	平均 (SD)	平均 (SD)	t値	p値	
歩数(歩)	23	8373.6 (6066.7)	10740.1 (8107.7)	3.162	0.005	
体重(kg)	24	61.8 (8.5)	61.3 (8.1)	2.013	0.056	

欠損値6-7名

歩数は連続した3日間の平均値を用いた

表2-1 運動コース終了者の属性

	(N=15)	
	N	(%)
年齢(N=15) [平均値(SD)]	63.5	(6.7)
性別(N=15)		
男性	10	(66.7)
女性	5	(33.3)
配偶者(N=14)		
あり	12	(85.7)
なし	2	(14.3)
学歴(N=14)		
中学校卒	3	(21.4)
高校卒	4	(28.6)
専門学校卒	2	(14.3)
4年大学卒業以上	5	(35.7)
就業状況(N=12)		
無職	8	(66.7)
常勤	2	(16.7)
農業	2	(16.7)

表2-2 チャレンジ前の運動習慣

	(N=14)	
	N	(%)
通勤、買い物はマイカー中心	12	(85.7)
ダンベルや筋トレ、水泳などをしていない	10	(71.4)
運動としてのウォーキングをしていない	9	(64.3)
ストレッチやラジオ体操などをしていない	10	(71.4)
通勤・通学で歩く時間は20分未満	5	(35.7)
休日は家でゴロゴロ	6	(42.9)
階段よりエレベーターを利用	4	(28.6)
近くに運動できる公園・施設などが無い	3	(21.4)
歩く速度は同年代と比較して遅い方	2	(14.3)
掃除や庭いじりで体を動かすことが少ない	1	(7.1)

欠損値1名

表2-4 歩数および体重の変化

	開始時			終了時		対応のあるt検定	
	N	平均	(SD)	平均	(SD)	t値	p値
歩数(歩)	13	7604.9	(2109.2)	9758.6	(2706.6)	2.041	0.064
体重(kg)	13	63.4	(10.2)	62.8	(9.8)	2.574	0.024

欠損値2名

歩数は連続した3日間の平均値を用いた

表2-3 目標行動の選択とその達成率

	(N=15)		
	N	選択率 (%) <sup>S1</sup>	達成率 (%) <sup>S2</sup>
1日合計( )歩以上歩く	7	(46.7)	83.6
1日合計( )分以上歩く	7	(46.7)	77.8
ウォーキング	3	(20.0)	87.2
積極的な家事	6	(40.0)	68.8
速く歩く	5	(33.3)	71.0
筋トレ	1	(6.7)	14.5
ストレッチ	1	(6.7)	54.7
( )分以上の自転車	2	(13.3)	58.2
ジム	1	(6.7)	50.0
庭いじり	1	(6.7)	56.3
犬の散歩	1	(6.7)	74.2
ラジオ体操	1	(6.7)	83.9
踏み台昇降	1	(6.7)	25.8
近くの買い物は歩く	1	(6.7)	42.9
エレベーターより階段を利用	0	(0.0)	-
休日は歩いて外出	0	(0.0)	-
車内では立っておく	0	(0.0)	-
通勤をバス・電車にする	0	(0.0)	-

目標行動は最大3つまでの複数選択

S1: 選択率=選択したN数/15\*100

S2: 達成率=選択者Nにおける各達成度の和/N

表3-1 食事コース終了者の属性

	(N=10)	
	N	(%)
年齢(N=10) [平均値(SD)]	64.8	(6.9)
性別(N=10)		
男性	2	(20.0)
女性	8	(80.0)
配偶者(N=10)		
あり	7	(30.0)
なし	3	(70.0)
学歴(N=10)		
中学校卒	2	(20.0)
高校卒	5	(50.0)
専門学校卒	1	(10.0)
4年大学卒業以上	2	(20.0)
就業状況(N=10)		
無職	8	(80.0)
常勤	1	(10.0)
農業	1	(10.0)

表3-3 目標行動の選択とその達成率

	(N=10)		
	N	選択率 (%) <sup>\$1</sup>	達成率 (%) <sup>\$2</sup>
牛乳はコップ1杯まで	2	(20.0)	61.0
お菓子を適量	4	(40.0)	79.5
間食控える・しない	2	(20.0)	87.5
外食しない	1	(10.0)	93.3
野菜料理は1日2品以上	1	(10.0)	93.3
野菜料理を1品プラス	1	(10.0)	69.0
規則正しく食べる	1	(10.0)	82.8
腹八分目	7	(70.0)	68.0
20回以上よく噛む	3	(30.0)	65.9
寝る2時間前に食べ終える	2	(20.0)	81.3
歩く	2	(20.0)	56.7
朝食はバナナだけでも食べる	0	(0.0)	-
みそ汁は1日1杯	0	(0.0)	-
惣菜・弁当は週( )回	0	(0.0)	-
漬物は2日1皿	0	(0.0)	-
菓子パンは週( )個	0	(0.0)	-
おつまみは野菜料理	0	(0.0)	-
魚料理は週( )回	0	(0.0)	-
揚げ物は週( )回	0	(0.0)	-

目標行動は最大3つまでの複数選択  
\$1: 選択率=選択したN数/10\*100  
\$2: 達成率=選択者Nにおける各達成度の和/N

表3-2 チャレンジ前の食習慣

	(N=10)	
	N	(%)
食べ過ぎることが多い	8	(80.0)
間食することが多い	6	(60.0)
食べる速さは速い	4	(40.0)
緑黄色野菜が少ない	4	(40.0)
牛乳や乳製品が少ない	4	(40.0)
寝る2時間前に食べる人が多い	3	(30.0)
きのこや海藻類が少ない	2	(20.0)
肉料理の方が魚料理より多い	1	(10.0)
朝食を抜くことが多い	1	(10.0)
食事を抜くことが多い	1	(10.0)
単品丼もの(カレー、麺類)はほぼ毎日	1	(10.0)
淡色野菜が少ない	1	(10.0)
揚げ物やフライはほぼ毎日	0	(0.0)
外食はほぼ毎日	0	(0.0)
市販の弁当やお惣菜の利用はほぼ毎日	0	(0.0)

表3-4 歩数および体重の変化

	開始時			終了時		対応のある t検定	
	N	平均	(SD)	平均	(SD)	t値	p値
歩数(歩)	6	7132.7	(2601.6)	10535.7	(6276.8)	2.177	0.081
体重(kg)	8	61.3	(7.6)	60.6	(7.2)	1.24	0.255

欠損値2-4名

歩数は連続した3日間の平均値を用いた

表4-1 飲酒コース終了者の属性

	(N=2)	
	N	(%)
年齢 [平均値(SD)]	69.0	(1.0)
性別		
男性	2	(100.0)
女性	0	(0.0)
配偶者		
あり	2	(100.0)
なし	0	(0.0)
学歴		
高校卒	2	(100.0)
就業状況		
常勤	1	(50.0)
農業	1	(50.0)

表4-2 チャレンジ前の飲酒習慣

	(N=2)	
	N	(%)
晩酌は每晚	2	(100.0)
人生最大の楽しみは飲むことだ	1	(50.0)
飲む頻度は週5回以上	1	(50.0)
飲み過ぎることが多い	1	(50.0)
お酒の誘いを断ることができない	1	(50.0)
休日前は飲みすぎる	1	(50.0)
飲むとタバコが増える	0	(0.0)
おつまみなしでお酒だけ飲むことが多い	0	(0.0)
悪酔いすることが多い	0	(0.0)
寝付きをよくするために飲むことが多い	0	(0.0)
気晴らしで飲むことが多い	0	(0.0)
1人で飲みに行くことが多い	0	(0.0)

表5-1 睡眠コース終了者の属性

	(N=1)	
	N	(%)
年齢(歳)	67.0	
性別	男性	
配偶者	あり	
学歴	中学卒	
就業状況	不明	

表5-2 チャレンジ前の睡眠習慣

	(N=1)	
	N	(%)
30分以上の昼寝をすることが多い	1	(100.0)
お風呂の湯を熱くすることが多い	1	(100.0)
休日は平日より1時間以上朝寝坊	0	(0.0)
夕食後、うたた寝をすることが多い	0	(0.0)
考え事をして眠れない夜が多い	0	(0.0)
不規則勤務だ	0	(0.0)
就寝前までTV,仕事などをすることが多い	0	(0.0)
夕食から寝るまでの時間は1時間以内	0	(0.0)
寝るためにアルコールを飲むことが多い	0	(0.0)
コーヒー、緑茶、紅茶(カフェイン)は1日6杯以内	0	(0.0)
定期的な運動をしていない	0	(0.0)
夜中にコンビニやスーパーへ行くことが多い	0	(0.0)
夜更かしすることが多い	0	(0.0)
朝、熟睡感がない	0	(0.0)
昼間の眠気が強い	0	(0.0)

表6-1 ストレスケアコース終了者の属性

	(N=2)	
	N	(%)
年齢 [平均値(SD)]	50.0	(5.0)
性別		
男性	0	(0.0)
女性	2	(100.0)
配偶者		
あり	2	(100.0)
なし	0	(0.0)
学歴		
高校卒	1	(50.0)
短大卒	1	(50.0)
就業状況(N=13)		
パート	1	(50.0)
その他	1	(50.0)

表6-2 チャレンジ前のストレスケア習慣

	(N=2)	
	N	(%)
肩こりがよくある	2	(100.0)
上手に息抜きができる方ではない	2	(100.0)
疲れを感じる人が多い	1	(50.0)
気晴らしにドカ喰いすることが多い	1	(50.0)
悩みを抱えこむことがよくある	1	(50.0)
ゆっくりした入浴は少ない	1	(50.0)
やるべきことが溜まっている	1	(50.0)
頭痛がよくある	1	(50.0)
眠れない日が多い	0	(0.0)
食欲がないことが多い	0	(0.0)
胃の痛みがよくある	0	(0.0)
仕事や生活でのミスが多い	0	(0.0)
遅刻や欠席が多い	0	(0.0)

## 職域における印刷教材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 講師）

### 研究要旨

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、IT環境を利用した非対面健康支援プログラムを開発し、その評価を行った。ここでは、介入研究の研究デザインやプロトコルを詳述する。

研究対象の標的は、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思われる職域における中高年者とした。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、介入終了後も継続的サポートと追跡を継続している。

その結果は以下のとおりである。

1. 参加者は34名であり、その年代別の内訳は30歳代、40歳代および50歳代がそれぞれ約3割と多数を占め、取り込みが難しいとされている多忙な勤労者の参加に一定の成果を得た。
2. 介入終了者の33名の参加者のうち、16名に腹囲の減少し、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。
3. セルフモニタリング用の専用ホームページを利用したことで、参加者の目標達成状況や体重などの健康状態を随時確認することが可能となり、適切な助言につなげることができた。

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と考えられた。今後、IT環境を利用することで利用者、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。一方、定期的な身体活動の実施は肥満や生活習慣病などの予防・改善に有効と考えられているが、運動習慣者は成人の約4人に1人に留まっている。肥満やそれを起因とする生活習慣病を有する者の増加は相対的な消費エネルギーの低下が主原因とも言われており、大集団に対する効果的かつ効率的な身体活動介入が不可欠と考えられている。

職域は産業医を中心とする健康管理が行き届いている点からも、身体活動介入を提供するのに理想的な場の一つである。特に2008年度から制度化された特定健診・特定保健指導の中で、効果的かつ効率的な身体活動介入が提供できれば、重要な生活習慣病対策となりうると思われる。しかし、勤労者は、多忙や運動に適した場所がないなどの理由から、定期的な身体活動を実施している者が多くはないのは前述の通りである。

その解決策の一つとして注目したのが情報技術（Information Technology: IT）の活用である。健康支援分野へのIT活用の可能性は多くの専門家が指摘しているが、本邦におけるITを活用した非対面行動介入研究はいまだに少ない。

以上のことを鑑み、本研究の目的は、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評価し、職域における健康支援システムに関する基盤の構築を図ることである。

### 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である。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

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月までの約3ヶ月間で、介入期間終了後も継続的なサポートを提供している。

##### 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分話した。

次に、配布した印刷教材（山津、今からは始めるCPA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薦めた。

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（図2）

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、7日後、14日間後、1ヵ月後、2ヵ月後、および3ヵ月後の計5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。

##### c) 介入終了後の継続フォローアップ

当初の介入期間は平成22年9月から12月までの約3ヶ月間であったが、希望者に対し無償貸与の機器を継続し、また専用ホームページの利用やEメールでの問い合わせ対応も継続中である。

#### 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

質問紙法により個人属性として性、年齢、配偶者の有無、疾患の有無、入院歴を聞き取った。

##### b) 介入前後および追跡時に評価する項目

###### 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- $\alpha$ 、IL-6）である。

###### ②肥満度指標

体脂肪率（インピーダンス法）、身長、体重、ウエスト周囲径

###### 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てもらった。また、同時に専用ホームページにて歩数のセルフモニタリングを行わせた。

###### ②家庭血圧測定

家庭血圧計（オムロン社製）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。

#### 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. 介入研究の参加状況

九州大学の職員健康診断結果が個人に配布され、各人が健康診断結果を確認したと考えられる2010年8月上旬に、九州大学 筑紫キャンパスに在籍する全ての職員に対して、本プログラムの公募を行ったところ、34名から参加の申し出があり、除外条件に当たる希望者はいなかったため、希望者全員が介入プログラムに参加することとなった。34名のうち、男性15名、女性19名であった。参加者のうち、中途での脱落者は女性1名のみで、33名が3ヶ月の介入後の健康調査に参加された。

参加者の年齢は、男性で平均43.7(30-61)歳、女性で平均 45.5(27- 59)歳で、プログラム参加時前のBMIは男性平均 25.6±2.57 kg/m<sup>2</sup>、女性平均 23.4±3.44 kg/m<sup>2</sup>であった。男性はBMIが25kg/m<sup>2</sup>を越えている者が8名と半数以上を占めており、特に30前後の者が2名いた。女性では、半数が25 kg/m<sup>2</sup>を越えていたが、ほとんどが25~26 kg/m<sup>2</sup>であり、残りの者はほぼ22 kg/m<sup>2</sup>前後であった。

### 2. 介入前後の健康指標などの変化

参加者のうち男性4名が、活動量計、血圧測定、WEB記録のいずれもほとんど利用されていなかった。この4名は解析から除外し残りの29名で解析している。

プログラム期間前後の、体重、体脂肪率、腹囲を比較すると男女ともにほとんど差がなかった。しかし、個人毎の比較では、男性では体重・腹囲ともに減少した者が3名、腹囲が減少した者が2名、女性では体重・腹囲ともに減少した者が4名、腹囲が減少した者が7名いた。腹囲が減少した7名のうち、2名は体重には変化なく腹囲だけが減少していた。最も腹囲が減少した者は16センチの減少であった。

3ヶ月の身体活動量については、29名(男性 11名、女性 18名)中、女性13名、男性7名が週あたり23エクササイズ以上の運動を3ヶ月間継続して実行していた。プログラム前半は運動を実行していたものの後半にはいり23エクササイズに至らなかった者が女性で3名認められた。残りの女性2名、男性4名は身体活動量の計測は行われているもの23エクササイズに達していなかった。

血圧計は、8名が緩やかな上昇傾向を認めたが、それ以外の者はほぼプログラム期間を通じてプログラム開始前の血圧値を維持していた。

栄養調査の概要であるが、体重の変化もあるため、推定必要エネルギー量と調査から得られた摂取カロリー量の比で評価を行った。プログラム開始前は、摂取カロリー量の方が多い者が8名いたが、プログラム後は4名に減少している。

10月中旬から開始した毎日の身体活動量等のWEB報告であるが、1ヶ月以上継続して記録した者は13名であった。また、Wii Fitによる運動を毎日の目標に掲げている者が15名と最も多かった。

## D. 考察

### 1. ITを活用した職域介入の参加者について

本研究の参加し介入を終了した者は平均年齢43.7歳の33名であったが、30歳代および40歳代がそれぞれ約3割を占めていた。職域で行う介入研究の場合、30歳代や40歳代は働き盛り世代で、自身の健康より仕事を優先しやすい世代であろう。今回のように30・40歳代が比較的多く参加したことは本研究の対象が、大学という特殊な職場環境であったことの影響も少なくないであろう。ただし、今回参加した大学教員や研究者は実験や研究遂行のために夜遅くや早朝近くまで仕事を行っている者も少なくなかった。そのため、通常の職域の対象者と同等かそれ以上に自ら過酷な労働を続けていることが伺えた。その結果、夜遅くや不規則な夕食、栄養バランスの悪い食事を行う者も少なくないため、研究成果を出すための心理的プレッシャーと健康不安のバランスをとり、多忙な中で食事改善に時間を割くという時間管理の難しい課題があった。

従来の面談を中心とする従来からの保健指導にITを活用したことも、若年層の取り込みに成功した要因の一つと考えられる。というのも、ITを用いた健康機器として、今回体感型ゲーム機WiiとWii Fit Plusという健康系ゲームを活用した。Wii本体およびWii Fit Plusの貸与希望者は、30歳代でそれぞれ45%と82%であった。Wii Fit Plusは、比較的高い精度で体重測定が行えるだけでなく、ヨガやストレッチなど多種多様な運動コンテンツを利用可能である。運動指導者がいなくても、画面上のキャラクターと一緒に行うことで、良質の運動実践が行えることは、多忙な若年労働者に受け入れられやすい要素であったとも考えられる。

また、介入実施者(プログラム提供者)の側からも、IT利用のメリットは大きかった。紙媒体のみでのプログラム提供の場合、参加者の行動変容の取り組み状況は記録用紙が返送されてくるまで知りえない。今回のようにインターネット上で確認できれば、即時に助言や相談に応じることが可能である。実際に、専用ホームページへの記録率が低い参加者に対し、状況を確認するEメールを送ることで、セルフモニタリングを促すことができた者もいたことは事実である。また、自助努力で上手くいっている参加者には、定期的なEメール送信のみですみ、自助努力だけでは継続が難しい参加者に集中対応できたことも、指導者の業務の効率性を高めてくれたと思う。

### 2. ITを活用した介入プログラムとその可能性

今回は、従来からの対面型の健康支援に加えて、インターネットやEメール、Wiiという体感型ゲーム機などのITを活用することで、参加者だけでなく指導者側にも大きなメリットを生み出すことができた。

しかし、今回のITを活用した健康支援システムは

試行版であるため、参加者や指導者に対してより使いやすいシステム開発を続ける必要がある。改良すべき点として、以下のような点が考えられる。

第一に、目標行動の達成状況などを多用な面から解析し、助言に役立てるための機能をよりいっそう充実させるべきである。今回の参加者の目標達成状況などをプログラム提供者が確認する画面には、ある期間の目標達成率や歩数の平均値を算出する機能がなく、画面の外でプログラム提供者が計算しなければならなかった。E-mailによる助言を送る際にいくつかの計算に時間を要した点は業務効率性の観点から改善すべきである。

次に、ホームページ上から直接、参加者にアクセス可能となるコミュニケーション機能があれば、プログラム提供者側の利便性がさらに向上すると思われる。今回のIT環境では、目標達成率などを確認する画面とEメールを送る画面を切り替えながらの作業となった。プログラム提供者の作業時間の短縮を図るには、同じ画面上でそのデータに対応した参加者に即座にEメール送信ができる機能が望まれる。

最後に、アクセスしやすくなるようなアミューズメント機能が不可欠である。参加者から専用ホームページを通じて随時提供される目標達成状況や歩数、血圧のデータは、プログラム提供者の個別の助言作成に大きく貢献した。しかし、多忙を理由に、そのホームページにアクセスするという行動そのものが難しい者も少なくなかった。必ずしもアミューズメント性である必要はないが、情報を提供することで得られるメリットが大きくなるような、継続的アクセスを促す仕組みが必要である。

## 2. 介入前後の健康指標の変化について

本プログラムの開始時期が8月終わりであり、秋から冬にかけての実施であった。夏季にくらべて冬季になると、身体活動量の減少と食事内容の変化も加わって、血清脂質などの上昇、体脂肪率の上昇とともに血圧が上昇することが知られている。また、運動や食事制限などによる減量効果は、内臓脂肪の減少が最も早いこともよく知られている。今回の我々のデータからも、腹囲に関して言えば、33名中16名の者が減少したことになる。体重減少に至らなかった者も多いが、動脈硬化性疾患のリスクをより高めている内臓脂肪が減少した可能性があり、本プログラムは有効であったと思われる。このような結果が、血清脂質の上昇が起こる季節において観察されたということは、プログラム開始当初の動機づけが維持され、3ヶ月間参加者が自発的に運動や食事療法への取り組んだことによると考えられる。

残念ながら、身体活動量計や血圧計をほとんど利用しなかった参加者がいるが、30代前半の男性に限られている。この年代では、仕事にも慣れ業務量が増えてきていることも考えられ、プログラムに取り組む時間がとれなかった可能性が考えられる。また、

これくらいの年代では、自分自身の健康について深く考えることもそれほど多くないことが推察され、それがモチベーションの維持に悪影響を与えた可能性が考えられる。今後は、若い時期からの生活習慣改善が重要であることなどを強く訴えかける動機づけなどが必要になることが考えられる。

3ヶ月間で、摂取カロリーが減った者が増えたことも本プログラムの有効性を示していると思われる。

今回の33名の参加者のうち、31名が引き続きプログラムへの参加を希望している。行動変容のさらなる定着と現時点では行動変容に至っていない参加者に対するアプローチを検討して、何が契機となって生活習慣改善となるのかを今後明らかにする必要がある。

## 3. ITを活用した介入プログラムとその可能性

今回は、従来からの対面型の健康支援に加えて、インターネットやEメール、Wiiという体感型ゲーム機などのITを活用することで、参加者だけでなく指導者側にも大きなメリットを生み出すことができた。

しかし、今回のITを活用した健康支援システムは試行版であるため、参加者や指導者に対してより使いやすいシステム開発を続ける必要がある。改良すべき点として、以下のような点が考えられる。

第一に、目標行動の達成状況などを多用な面から解析し、助言に役立てるための機能をよりいっそう充実させるべきである。今回の参加者の目標達成状況などをプログラム提供者が確認する画面には、ある期間の目標達成率や歩数の平均値を算出する機能がなく、画面の外でプログラム提供者が計算しなければならなかった。E-mailによる助言を送る際にいくつかの計算に時間を要した点は業務効率性の観点から改善すべきである。

次に、ホームページ上から直接、参加者にアクセス可能となるコミュニケーション機能があれば、プログラム提供者側の利便性がさらに向上すると思われる。今回のIT環境では、目標達成率などを確認する画面とEメールを送る画面を切り替えながらの作業となった。プログラム提供者の作業時間の短縮を図るには、同じ画面上でそのデータに対応した参加者に即座にEメール送信ができる機能が望まれる。

最後に、アクセスしやすくなるようなアミューズメント機能が不可欠である。参加者から専用ホームページを通じて随時提供される目標達成状況や歩数、血圧のデータは、プログラム提供者の個別の助言作成に大きく貢献した。しかし、多忙を理由に、そのホームページにアクセスするという行動そのものが難しい者も少なくなかった。必ずしもアミューズメント性である必要はないが、情報を提供することで得られるメリットが大きくなるような、継続的アクセスを促す仕組みが必要である。

## F. 健康危険情報

特になし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Suwa M, Yamamoto K., Nakano H, Sasaki H, Radak, Z, Kumagai S. Brain-derived neurotrophic factor treatment increases the skeletal muscle glucose transporter 4 protein expression in mice. *Physiol Res*, 59, 619-623 (2010).
- 2) Nagano M, Sasaki H, Kumagai S. The association between cardiovascular fitness and nonalcoholic fatty liver in newly diagnosed Japanese patients with glucose intolerance. *J Sports Sci Med*, 9405-410 (2010).
- 3) 天本優子, 足達淑子, 国柄后子, 熊谷秋三. 通信制生活習慣改善法が睡眠改善に及ぼす効果とその関連要因. *日本公衆衛生雑誌*, 57, 195-202 (2010).
- 4) 熊谷秋三, 野藤悠. 運動と遺伝子. 特集:運動と骨II, *BONE*, 24, 43-48 (2010).
- 5) Németh H, Kumagai S. Exercise epidemiology on mortality and morbidity with an emphasis on the effects of physical fitness. *Journal of Health Science*, 32, 21-29 (2010).
- 6) 崎田正博, 高杉紳一郎, 熊谷秋三. 加齢による下肢感覚機能の変化と立位姿勢制御に対する影響. *健康科学*, 32, 39-50 (2010).
- 7) 山津幸司・熊谷秋三. Information Communication Technologyを活用した身体活動介入プログラムに関する研究. *健康科学*, 32, 31-38 (2010).
- 8) 岸本裕代, 大島秀武, 野藤悠, 上園慶子, 佐々木悠, 清原裕, 熊谷秋三. 日本人地域一般住民における身体活動量の実態:久山町研究. *健康科学*, 32, 97-102 (2010).

9) 木村公喜, 熊谷秋三. 障害と疾病の予防的戦略に関する一考察:スポーツマネジメントの観点から. *健康科学*, 32, 115-122 (2010).

10) Sasaki H, Kaku Y, Fukudome M, Tomita K, Iino K, Uezono K, Kumagai S. The Occurrence of Emotional / Mental Stress-Induced Atypical "Ketosis-prone Type 2 Diabetes" in Newly Diagnosed Japanese Subjects—Preliminary observations. *Journal of Health Science*, 32, 103-107 (2010).

### 2. 学会発表

- 1) 熊谷秋三. メンタルヘルスに関する運動疫学研究の紹介とその課題. 第83回日本産業衛生学会 労働者体力問題研究会. 福井市 (2010).
- 2) 熊谷秋三. 運動アプローチ (ミトコンドリアと血糖値). 第10回抗加齢医学の実際2010, 東京 (2010).
- 3) 森山善彦, 松尾恵理, 野藤悠, 山津幸司, 井出幸二郎, 長野真弓, 一宮厚, 熊谷秋三. 地域在住高齢者の認知機能の実態および運動習慣の影響に関する比較研究. *健康支援*, 13(1), 90 (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。

## 印刷教材を用いた健康増進と減量をめざす介入研究

研究分担者 小西 史子（佐賀大学文化教育学部 准教授）

### 研究要旨

近年、Ⅱ型糖尿病等の生活習慣病患者の増加のみならずその予備軍の増大が問題になっている。特にⅡ型糖尿病の高血糖は悪性腫瘍の死亡率と正の相関を示し、認知症発症とも関連すると言われ、若い時代からの適正な血糖値や体重の管理が強く望まれている。しかし、中高年になると、加齢に伴う基礎代謝の低下、体力及び身体活動量の低下により、肥満や耐糖能異常を来しやすくなる。したがって、適正な血糖と体重管理のためには、中高年女性への食事と運動の指導と情報提供が大切であるといえる。

本研究班では、生活習慣病予防をめざした印刷教材を昨年度3冊作成した。本年度はその中の「今からはじめるCPAスマートライフスタイル」を用いて、中高年女性を対象に健康教室を開いて食事と運動の指導を行い、印刷教材の効果の検討を行った。

その結果は以下のとおりである。

1. 対象者は15人で平均年齢は59.2歳（48～64歳）であった。参加状況を年代別で見ると、60歳代が9人（60.0%）と最も多く、次いで50歳代が5人（33.3%）であり、40歳代1名（6.7%）であった。50から60歳代で約93%を占めていた。
2. 肥満度指標の変化  
参加者の平均身長は、154.5cmであった。肥満度指標である体重は57.1kgから55.4kg、BMIは23.8から23.1、体脂肪率は34.2%から33.3%、腹囲は87.4cmから80.8cmへと、介入後有意に減少した（ $p<0.001$ ）。
3. 社会・心理的指標の変化  
心の健康は28.8から32.1へ、健康習慣は17.3から19.4へと有意に増加し（ $p<0.001$ 、 $p=0.001$ ）、有意な改善がみられた。
4. 膝の痛み  
膝痛のある参加者は介入前15人中4人（21.1%）いたが、介入後は1人（5.3%）に減った。

印刷教材は、図や絵を用いてわかりやすく構成されており、食事指導のしやすさ、目標設定のしやすさ、記録用紙の使いやすさの点が、上記の効果を生むことにつながったものと考えられる。

### A. 研究の背景と目的

近年、Ⅱ型糖尿病等の生活習慣病患者の増加のみならずその予備軍の増大が問題になっている。特にⅡ型糖尿病の高血糖は悪性腫瘍の死亡率と正の相関を示し、認知症発症とも関連すると言われ、若い時代からの適正な血糖値や体重の管理が強く望まれている。しかし、中高年になると、加齢に伴い、基礎代謝が低下し、体力及び身体活動量も低下していく。そのために肥満しやすくなり、とりわけ腹囲の増大が顕著になる。腹囲の増大は膝に負担をかけ、脚筋力の低下とともに膝痛を引き起こしやすい。中高年女性の半数は膝痛があると言われるほど、膝痛は男性より女性に多い。膝痛は運動を妨げ、足腰の筋力低下を招来し、転倒・骨折から寝たきりにする危険性がある。したがって、適正な血糖と体重管理のためには、中高年女性への食事と運動の指導と情報提供が大切であるといえる。

本研究班では、生活習慣病予防をめざした印刷教材を昨年度3冊作成した。本年度はその中の「今からはじめるCPAスマートライフスタイル」を用いて、中高年女性を対象に健康教室を開いて食事と運動の

指導を行い、印刷教材の効果の検討を行った。

### B. 研究方法

#### 1) 対象者

本研究の対象者は、市報によって公募した佐賀市内の中高年女性であり、減量を希望して応募した65歳未満の者15人である。

研究対象者は、本研究への参加申込みを行い、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

本研究における介入期間は平成22年10月から12月までの約3ヶ月間で、介入期間終了後は継続的なサポートを提供しなかった。

#### a) 初回面接

研究対象者に対し、まず著者が印刷教材（山津、今からはじめるCPA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薦めた。