

健康ウォークを支援する環境づくりと評価 —スマートヘルシ倶楽部の運営を通して—

尾崎 平¹・盛岡 通²・檀 寛成³

¹正会員 関西大学 環境都市工学部 准教授(〒564-8680大阪府吹田市山手町3丁目3番35号)
E-mail: ozaki_t@kansai-u.ac.jp

²正会員 関西大学 環境都市工学部 教授(〒564-8680大阪府吹田市山手町3丁目3番35号)
E-mail: tmorioka@kansai-u.ac.jp

³非会員 関西大学 環境都市工学部 准教授(〒564-8680大阪府吹田市山手町3丁目3番35号)
E-mail: dan@kansai-u.ac.jp

長寿社会において、人々が健やかで心豊かに過ごせる環境づくりが求められている。本研究では、健康維持・生活習慣病予防を目的とした継続的なウォーキングを実践・支援する社会システムを考察すべく、大学、行政、医療機関が連携した組織（スマートヘルシ倶楽部）を設立し支援システムの構築を行った。大阪府摂津市に在住、在勤の方、約40名に参加していただき、3ヶ月間運営した結果、i)ウォーキング頻度は大幅に増加し、運動習慣が形成され、ii)Ex歩数とBMI、血圧の改善効果の間に関係が見られた。また、健康ウォークの支援サービスのうち、モチベーション、継続性に与える要因と、本活動への参加による食や運動に対する意識・行動の変容について考察した。

Key Words : urban healthy environment, health promotion, walking, physical activity meter

1. はじめに

人々の健康でありたいと願う思いは強く、生活の質に関する調査（内閣府、2014）によれば、主観的幸福感を判断する事項として健康状態が最も重視されている。多くの人が健康であるためには食事や運動や休息が大事であると理解している。しかし、日常生活において、日々の忙しさから食生活が不規則になったり、運動に取り組む時間がなかったり等の生活を送ってしまう人も多い。

政府としては日本再興戦略（2013年6月）等において「国民の健康寿命が延伸する社会」を掲げており、また、平成26年版厚生労働白書の第1部のテーマも「健康長寿社会の実現に向けて～健康・予防元年～」とされている。以前の環境と健康というフレーズは、健康の妨げとなる「疾病」にならないために、一定の衛生環境の確保や感染症対策等として、捉えられてきた。しかしながら、現在では、健康の維持・増進、積極的な健康づくりに力点が移りつつあり、運動習慣や食習慣の改善などに積極的に取り組むことにより生活習慣病を予防し、発症や重症化を予防していくことが望まれている。

ここで重要なことは、健康づくりを個人の問題として扱わずに、個人と社会の両方の課題と責任として取り扱

うことである。現在の社会保障制度では、積極的な健康づくりに取り組む人もそうでない人も健康保険利用の負担率は同様であり、取り組まないで不健康となる恐れの人を取り組む人が結果として支える仕組みとなっている。生活習慣病者数の増加や特定健康診査の受診率の低さ¹⁾を鑑みると、集団での健康教育・啓発のみでは、限界があり、各種のインセンティブを含め積極的な健康づくりを支える社会システムが必要である。

筆者らは、既報にて、自ずと歩いて出かけたくなるような魅力のあるまちづくりの必要性和運動を継続的にを行い、習慣化を支援するシステムが必要であることを指摘した²⁾。特に①活動を行う歩行空間や公園、緑道などの基盤的な空間、②歴史的資産ある都市内の自然空間を活用したイベント（こと興し）等の実践による運動を始めるきっかけや習慣化するサービス、③活動を支援する人と参加する人といった「人」（ヒューマンリソース）が重要であることを発題していた。

本研究では、それを踏まえ、担い手と社会システムに焦点を当て、積極的な健康づくりを支えるための組織として、大学と摂津市、国立循環器病研究センターとの連携によりスマートヘルシ倶楽部を設立した。

本論文ではスマートヘルシ倶楽部を媒介とした取り組

み事例を通して、①参加者に対するアンケートおよびワークショップの実践による人々が健康ウォークを実践するために望むインフラを考察し、②健康の維持増進、生活習慣用予防を目的とした継続的なウォーキングを実践するための支援システムを構築し、その効果を評価した。

2. 本研究の位置づけ

(1) 健康を支えるコミュニティ

健康を身体と社会的要因との関係でとらえる時、特に30-40歳代の働き盛りの時期においては勤務時間（通勤を含む）の長さ等もあって運動や健診の機会を損なう傾向が高く、喫煙・飲酒や過食、運動不足、不規則な睡眠等を通して生活習慣がその後の疾病の可能性を高める。

近年、職場でも生活習慣改善の取り組みを企業健保と連携して行う健康経営の概念が導入され始めている。生活習慣病予防について地域社会として取り組む動きは、健康都市連合³⁾やスマートウェルネスシティ⁴⁾等の先進都市で見られる。さらに高齢者のフレイル等を緩和、防止するうえでも、歩くことや外出を促し、住まいの近くの地域包括支援センターや保健所等が連携して健康づくりを推進することで、介護予防と生活質の向上につながり、結果として医療費増加を抑制し、健康保険や介護保険等の財政健全化につながると期待されている。

(2) 健康を支える環境と都市基盤

健康づくりは室内エクササイズで完了するものではない。むしろ、屋外スポーツを楽しめるまち、歩いて楽しいまち、といった都市空間の魅力が欠かせない。また、トレイルには歩行距離や運動量（METs）等で期待される運動効果が類推でき、歴史文化の香りや沿道の景観等で魅力を与えることも条件となっている⁵⁾。身体を動かして楽しめる公園、ゆったりとした歩道、四季の移り変わりを楽しめる緑道、さわやかでクリーンな水辺等の都市基盤は快適な都市の必須の条件として開設され、運用されてきた。健康づくりはこのような空間的な環境場の形成、まちづくりの側からもアプローチが必要である⁶⁾。

また、健康づくりのための取り組みに対して一人では行動を起こしにくく、また、継続しづらいものである。そのため、運動プログラムやマネジメント、多くの人が直接あるいは間接的に関わり合いながら運動を継続する仕組みが求められる。そのサービスとして、健康づくりに関する情報提供⁸⁾や活動の記録、それにより生じる身体的変化（改善効果）の計測は欠かせない⁹⁾¹⁰⁾。また、その管理にはICTを活用し、利用者の記録の手間を省き、容易に結果にアクセスできる仕組みも不可欠である。

(3) 健康を支えるガバナンス

健康日本 21 とそれに基づく地方政府の計画と実行は現代日本の共通のプログラムである。さらに、健康まちづくりの実践は、WHO の AHC（Alliance for Healthy Cities）の市長イニシアティブ、ガイドライン等の先進的取組への共鳴と施策先導によって大きく影響を受ける。市町の地方政府の執行力のみならず、むしろ地域の諸団体、市民団体との連携による協働のガバナンスによって施策の推進が求められる¹¹⁾。健康づくりは政府の中核的政策となり、まちを主体とした健康まちづくりへと展開される¹²⁾¹³⁾。これは Health in All Policy、HiAP¹⁴⁾に代表されるように世界的な潮流でもある。

(4) 本研究の位置づけ

歩行と健康の関連については、青柳¹⁵⁾の中之条研究データによれば、高齢者の健康全般は日常身体活動の量（1日の歩数の年平均）と質（1日の中強度（安静時代謝量の3倍（3METs）以上）活動時間の年平均）の両方と関係があるとされており、中強度程度での運動量が指摘されている。このことは歩数のみの計測に基づくサービスでは利用者の運動指導を実施する際に不十分であり、運動強度（質）も計測することが重要であることを示唆している。また、環境基盤として谷口¹⁶⁾は健康まちづくりと立地適正化計画をその圏域設定の観点から考察し、同計画は有効であるが、商業施設等の施設立地状況や居住者の交通行動を勘案した対応が必要であることを指摘している。また、佐々木¹⁷⁾は、交通行動と健診データ・アンケートから交通行動と健康状態、心的傾向（幸福感）に関して分析を行っている。通勤・業務時のクルマ・バイクの利用が健康指標に影響を及ぼす可能性を指摘し、モビリティマネジメントにより行動変容が期待できるとしている。

以上のようにウォーキングと健康との関係や都市計画や交通政策から健康への効果に関するアプローチはなされているが、環境基盤とサービス、人を一体的に取り扱い、健康まちづくりに結びつける実装志向の環境システム研究は少ない。筆者ら、スマートヘルシ倶楽部を設立し、健康ウォークを実践するための基盤整備のあり方、ICTを活用した支援サービスの向上、人材育成を視野に入れ研究を遂行しており、本論文では、特にICTを活用した支援サービスに焦点を当てつつ、参加者に対するアンケートおよびワークショップから得られた健康ウォークのための環境基盤についても考察する。

3. スマートヘルシ倶楽部と健康ウォークを支援するシステム

(1) 発足経緯

吹田市と摂津市の両市にまたがる「北大阪健康医療都市（愛称：健都）」の開発区は、JR岸辺駅前の吹田操場跡地と下水処理施設の廃止後の跡地を併せた約30ha（うち区画整理区域25ha）の更地に、国立循環器病研究センター（国循）と吹田市民病院の2つの医療機関を核に健康まち街区を開発する計画である。ヘルスケアサービスを含む複合業務ビルや介護と福祉の複合的なサービス施設を設置し、健康広場やウォーキング緑道等を組み合わせ先進のウェルネス・タウンを目指している。現在、関西大学と国循、吹田市、摂津市が相互に包括連携協定を締結し、健康・医療のまちづくりをはじめとした共通の課題に取り組んでいる。

具体的な活動として、自治体、企業、NPOなどと連携して、健康・医療まちづくりのための研究開発・社会実証、人材育成プログラムの開発などを行う「フューチャーデザインセンター（仮称）」の設立を計画・進行中である。その中核的な一つの取り組みとして、生活習慣病予防・改善および介護予防・改善を目的にウォーキングを中心とした健康づくり活動（健康ウォーク）の持続を支援する「スマートヘルシ倶楽部」を設立した。

(2) 主体・役割

試行の倶楽部2014を受け継ぎ、現在のスマートヘルシ倶楽部は、「スマートヘルシ倶楽部2015」として、国循の協力のもと、関西大学と摂津市の共同研究として進めている（図-1）。本共同研究の目的は、①市民の生活習慣病予防・改善および介護予防・改善を目的としたスマートヘルシ倶楽部を企画設計しそれを運営する、②運動習慣の形成を目的としたICT活用型支援システムの基礎的枠組みを構築する、③期待される効果として、内臓脂肪レベル、体脂肪、筋力量等の身体的変化や、本プログラムの実践による運動・食事に関する意識や行動の変容等の心的変化の評価を行うことである。なお、摂津市は独自にヘルシーポイント事業を展開しているが、本取り組みは、運動指導や目標設定を伴う介入プログラムのため、その事業とは別の取り扱いとして展開した。

役割分担として関西大学は①スマートヘルシ倶楽部のデザイン・運営、②ICT活用型の運動習慣支援システムの基礎的枠組みの構築、③運動効果の計測・評価を、摂津市は、①本プログラム参加者の募集、②体組成・血圧などの計測協力および場所の提供、③食事指導コンテンツの提供を行った。国循（予防部）は生活習慣病予防等の健康づくりに関する医療情報を提供し、本取り組みの枠組みの構築、評価指標の選択に医師として助言した。

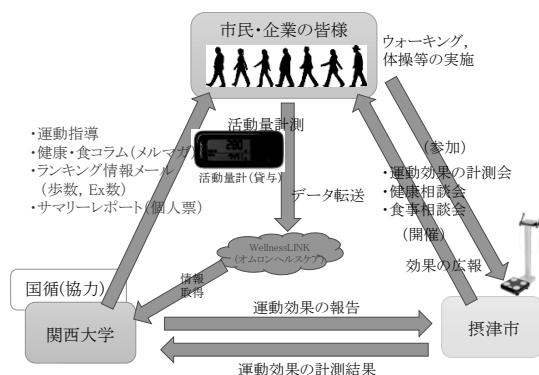


図-1 スマートヘルシ倶楽部の構成概要

(3) 支援システム（プログラム）の基本構造

健康ウォークの継続を支援するスマートヘルシ倶楽部が実施する支援システムの基本構造（フレーム）は、①情報提供・啓発、②目標、③計測、④集計、⑤診断・評価の5つである。以下にその内容を示す。

a) 情報提供・啓発

本プログラムでは情報提供・啓発として、①月1回のガイダンス（意見交換会）、②週3回（火・木・土）のメールマガジンの配布、③期間中に一度、Ex歩数増進週間という早歩きを意識する働きかけと、自分と参加者全員の平均歩数・Ex歩数の配信、④月1回の個人評価票の配布を行った。

①ガイダンス：一般市民を対象として月1回ガイダンスを実施した。ガイダンスの内容は、食事指導、運動指導あるいは活動量等の集計結果の説明等である。同時体組成、血圧の計測を行った。また、3月のガイダンス時には、6-7人を1グループとして、普段よく歩くコース、やや心拍をあげるがんばろうコース、のんびり楽しみながら歩くコース等を参加者間で紹介するミニワークショップを行った。

②メールマガジンによるコラムの配信：食、運動、生活習慣病予防の3つのテーマに対して、それぞれ摂津市栄養士、関西大学人間健康学部教授、国循医師が執筆を行い、合計12週にわたり配信を行った。1つのコラムを800-900字で作成し、3パラグラフに分け、週3回配信することで、1週間で一つのテーマが完結するようにした。

③Ex歩数増進週間：早歩き歩数を意識し、増やしてもらうことを目的に、プログラム終了の2週間前に、Ex歩数増進週間として、自らのEx歩数と参加者全員の平均Ex歩数をメールで通知し、意識の向上と実践を期待した取り組みを行った。

④個人評価票の配布：週単位の活動量の平均や体重、体脂肪、BMI、血圧の変化などを図表を用いてわかりやすく表現した。また、指標に対するがんばり度合をスタ

一マークで表現したり、簡単な診断コメントを記載した。

b) 目標設定

各自が運動（ウォーキング）および食事に関する目標を設定する。栄養目標は、摂津市の栄養士の指導のもと設定し、ウォーキング目標の設定は以下の点に留意して設定した。

- ① エビデンスベースの基準値とする。
- ② 市民に取ってわかりやすい指標を示す。
- ③ 年代、性別による体力（健康度）差を考慮する。
- ④ 同年代・性別であっても運動習慣、体力（健康度）に差があることを前提とし、レベル別の目標、方法を設定する。

c) 計測項目・計測方法

日々の活動量や定期的な体重、血圧管理は、運動効果を把握する上で重要である。本プログラムでは、日々のウォーキング量を把握するために活動量（歩数、Ex 歩数、階段上り歩数、消費カロリー等）を、健康ウォークの効果を評価する指標として血圧、体重（BMI）、体脂肪率等を取り上げた。開始前の検討段階では、血液検査による糖質や脂質等に関する指標も検討したが、費用負担の問題、個人情報の問題等から除外した。

使用した機器は、活動量計（HJA-403C、OMRON 製）、体組成計（MC-190、TANITA 製）、血圧計（HEM-1025、OMRON 製）を用いた。今回の活動量計の特徴は、普通の歩数、やや早歩き（運動強度：3Mets 以上）の歩数、早歩き（運動強度：4.3Mets 以上）の歩数、階段上り数が計測できることである。生活習慣病予防のためには、一定以上の強度での運動が望まれていることから、強度別の歩数が計測できる本機種を採用した。なお、やや早歩き（運動強度：3Mets 以上）の歩数のことをここでは Ex 歩数と定義する。

計測方法について、活動量はガイダンス時に、「原則として活動量計は、就寝時および入浴時以外は着用ください」と依頼し、調査期間中、毎日（3ヶ月間）の計測を依頼した。体組成および血圧は、月1回の計測日を設定し計測した。

活動量計の計測結果の記録はオムロンヘルスケアが提供する WellnessLINK を利用し、週1回以上の記録を依頼した。データ記録方法は、手入力、スマホアプリの利用、パソコン利用の方法がある。パソコンを利用する場合は専用の USB 通信トレイが必要である。今回の被験者は全員、パソコンあるいは携帯電話のメールは利用できるが、スマートフォンを持っていない人もいる。手入力による記録は、自らの活動量を確認するという点において優れているが、毎日の記録を入力することはかなりの手間である。そのため、本研究では、摂津市役所および保健センターにデータ転送専用の PC 端末を設置し、記録の利便性を高めた。なお、転送されたデータは、管理者

側が閲覧・ダウンロードできる環境とした。

d) 集計

管理者が WellnessLINK より、記録されたデータをダウンロードし、全体期間あるいは任意期間の平均歩数や最大・最小歩数を集計する。この集計作業は膨大であるため、本研究ではデータ集計システムを構築した。これについては後述する。

e) 診断・評価

管理者が BMI や血圧等のパフォーマンス指標の変化量を算定し、コメントを与える。また、活動量の集計結果をもとに統計量の分析を行い、総歩数・Ex 歩数と BMI・血圧等のパフォーマンス指標との関係进行分析し、被験者にフィードバックする。本研究では評価結果を、個人評価票として月1回（合計3回）被験者に配布した。

(4) データ集計システム・メール送信システム

本研究で構築したデータ集計システムとメール送信システムについて説明する。

a) データ集計システム

活動量計により収集されたデータは、値がカンマで区切られた CSV ファイル（日単位データ）としてダウンロードすることが可能である。

本データ集計システムは、ダウンロードされた CSV ファイルを処理するためのものである。ここでは、プログラミング言語 Python を用いて本システムを構築した。

本研究で構築したデータ集計システムでは、以下の処理を行う：

- ① データファイルの読み込み
- ② データ種類別の集計情報の作成
- ③ 指定期間における各参加者のサマリ情報の作成

①では、全てのデータファイル（ファイル数：参加者数×集計月数）を読み込む。次に②では、①で取得したデータを種類別にまとめ、CSV ファイルとして出力する。上で述べたように、ダウンロードした各参加者のデータは、種類を問わず一つのファイルにまとめられている。②での処理は、これを種類別にまとめなおす作業である。最後に③では、集計期間の中から特定の期間を指定し、その期間における各参加者のデータ種類別のサマリ情報を作成する。具体的には、指定期間においてデータのある日数と、データの平均値・最大値・最小値を算出し、これを CSV ファイルとして出力する。

②、③で得られた CSV ファイルは参加者全体のデータ種類別の統計情報となっており、プロジェクトの分析に用いることができる。特に、これらの CSV ファイルは Excel 等の表計算ソフトで読み込み可能であるため、必要があればこれ以降の処理を表計算ソフトを用いて簡便に行うことができる。一方、これらのファイルは各参加者のデータ種類別データにもなっているため、参加者へ

のフィードバックに用いることも可能である。これについては次項で触れる。

b) メール送信システム

本研究では、前項で集計したデータを各参加者にフィードバックするためのシステムとして、メール送信システムを作成した。本システムは、Google の複数のサービスを連携することで構築されている。具体的には、Google のメールサービスである Gmail と、オンライン上で文章やスプレッドシートを作成できるサービスである Google ドキュメントを用いている。

本システムでは、この連携のために Google Apps Script¹⁸⁾ を利用した。Google Apps Script とは Google の各種サービスを統合することができる環境を提供するものであり、Google のアカウントを取得しているユーザであれば誰でも利用可能である。Google Apps Script で Google のシステムを統合するためには、Google Apps Script が提供している機能を利用しながら、JavaScript に基づくプログラムを作成する必要がある。ただし、各種機能の使用量には一定の制限が設けられているので注意が必要である。本システムは次のように利用する：

- ① Google ドキュメントにメール文面のテンプレートを準備する
- ② Google スプレッドシートに各参加者用のデータを準備する
- ③ メール送信システムを実行する

① では、Google ドキュメント上の文章として、メール文面のテンプレートを作成する。ただし、各参加者別に内容を変えたい部分については、テンプレート中に特殊なキーワードを埋めておくことにする。次に ② では、Google ドキュメントの表計算ソフトであるスプレッドシートとして、各参加者のデータを準備する。そして ③ では Google Apps Script で作成したメール送信システムを実行する。これにより、① で作成された文面のうち、キーワードで指定された箇所が ② で準備されたデータに置き換わった文面のメールを、各参加者に送信することができる。

本システムにより、各参加者への個人データのフィードバックを簡便に行うことができるようになった。

4. スマートヘルシ倶楽部2015の実践

(1) 参加者属性と実施期間

参加者の大きな属性単位は、一般市民、市職員、企業社員の3つの属性である。公募にあたり、摂津市内の体操の会などを通じた市民の一般公募に加え、庁内にて公募して市職員の参加を得た。企業社員を対象に、摂津市内の一事業者に対して、関西大学の社会連携部の協力の

表-1 参加者属性

	人数	平均年齢	標準偏差	平均BMI	標準偏差
一般市民	16	66.7	9.5	22.9	2.0
市職員	23	49.3	9.8	21.8	1.9
企業社員	19	46.1	11.5	23.8	2.1
全 体	58	52.9	13.3	22.8	2.4

表-2 参加目的および期待する効果

(1)参加目的	%		%
健康・体力づくりのため	62	運動不足を感じるから	36
肥満(メタボ)解消のため	28	1人では継続できないため	16
大学との交流のため	10	他の人と交流のため	5
(2)期待する効果	%		%
体重・体脂肪	70	脚力(脚筋力)	51
血圧	26	エネルギー代謝	17
酸素摂取量	12	(N=58)	

もと、健康経営の重要性などを説明の上、協力を得た。

各所属別の参加者属性を表-1に示す。一般市民の平均年齢は高く60歳代以上が中心である。市職員、企業社員は平均年齢が49、46歳と、壮年世代が中心となっている。BMIの平均は22.8±2.4であり、18.5～25は標準、25以上が肥満と判定されることから、肥満特性からは標準的な人のサンプル集団である。なお実施期間は、は平成27年12月中旬～平成28年3月中旬の3ヶ月間である。

(2) アンケート調査に基づく参加目的およびウォーキングルートに望む環境基盤

a) スマートヘルシ倶楽部への参加目的および期待する効果

スマートヘルシ倶楽部の初回ガイダンス時に参加目的および、期待する改善項目についてアンケート調査を行った。参加者の本プログラムへの参加目的およびウォーキングの効果として期待する項目を表-2に示す。参加者の約6割強の人が健康・体力づくりを目的としている。一方、肥満解消は28%程度に留まる。しかし、約7割の人は、ウォーキングにより改善を期待する項目として、体重・体脂肪の減少を上げている。また、脚力の維持・向上も5割以上と高い割合を占めている。一方、血圧の改善を期待する人は25%程度である。

表-1に示す通り、今回の参加者は肥満の人の割合が少ない(約1割)ことから、肥満解消を直接の目的とはせず、健康・体力づくりを主たる目的としている人が多い。一方で、ウォーキングの効果として体重・体脂肪の減少を挙げていることから、現状の体重・体脂肪を維持しよう(増やさない)と考えていると思われる。

年代別(20&30代、40代、50代、60代以上の4区分)に見ると、40代は運動不足を感じるからという理由が他の世代よりも多い傾向にある(40代と60代では有意な差がある)。また、改善を期待する項目に関しては、年代間

で有意な差は見られなかった。傾向として体重・体脂肪の改善にはいずれの年代も期待にしており、血圧の安定改善を、50代、60代以上では期待しているが、40代以下はほとんど気にしていない。血圧は重要な健康指標であるが、本サンプル集団では、50代以上は気にしているが、40代以下では血圧をほとんど気にしていない。

b) ウォーキングルートに望む環境基盤

本研究では表-3に示す環境基盤を明示し、上位3つを選択してもらう形でアンケートを実施した。景観、歩道、みどり・水辺の順となっており、次いで公園となっている。心地よさ、安全、自然といった要素に対するニーズが高い。年代別で比較すると年代間で有意に差をもって高いものはみられない。特徴として、若い世代はコンビニや商業施設を、年輩の世代は歴史・文化や公共施設を望む意見が相対的に高い。

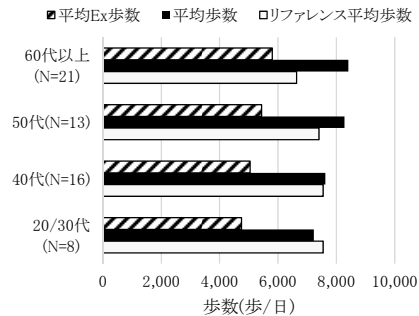
以上のことから、ウォーキングルートがルート毎にコンセプトを持ち、多様となるルートの設定が望まれるが、本結果より、特に安全に歩くことができ、四季折々の草花、樹木や歴史的町並みなどの良き景観、あるいは自然が感じられる空間をルートに含む選定が重要である。

表-3 ウォーキングルートに望む環境基盤

	%		%		%
景観	60	歩道	57	みどり・水辺	52
公園	41	治安	28	商業施設	16
公共施設	14	コンビニ	12	歴史/文化施設	3
駅・バス停	3				

表-4 参加前後のウォーキング頻度

		参 加 前					計
		週に3日以上	週に1～2日	月に1～3日	年に数回	イベントのみ	
参加後	週に3日以上	7	4	2	0	3	16
	週に1～2日	1	3	5	2	2	13
	月に1～3日	0	0	2	2	2	6
	年に数回	1	0	1	2	1	5
	イベントのみ	0	0	1	1	1	3
	計	9	7	11	7	9	43



注)リファレンス:平成25年国民健康・栄養調査より引用
20/30代は20代の平均値、60代以上は60代の平均値

図-2 年代別の平均歩数・Ex歩数

5. スマートヘルシ倶楽部の効果と評価

(1) 期間中のウォーキング実態

a) 参加前後のウォーキングの頻度

初回ガイダンス（参加前）、終了時ガイダンス（参加後）時に、ウォーキング頻度について調査した結果を表-4に示す。週に3日以上、週に1～2日への回答は、ともに、参加前に対して参加後は概ね倍増しており、ウォーキング頻度が大きく増加している。本取り組みがきっかけとなり、ウォーキングの頻度が向上している。

b) 参加者の3ヶ月間の平均歩数、平均Ex歩数

活動量計にて計測した3ヶ月間の平均歩数およびEx歩数を図-2に示す。また、リファレンス(対照)系として、平成25年国民健康・栄養調査の結果も併せて示す。

国民健康・栄養調査の平均歩数と本研究の20/30代、40代の被験者の平均歩数は概ね同等である。50代ならびに60代以上の平均歩数は、本研究の被験者の方が多い。これは、国民健康・栄養調査が無作為抽出であるのに対し、本研究の被験者が、ウォーキングに関心の高い群が参加しているためと考えられる。

次に、3ヶ月間の平均歩数、Ex歩数について、年代別の比較を行った結果、両指標とも、年代間の有意な差（5%水準）は認められなかった。傾向として、60代以上の平均歩数、Ex歩数は他の年代よりも多い。これは、20-50代の被験者の多くは、勤労者であるのに対し、60代以上の被験者は、ウォーキングに対する意識の高い群

であることが影響していると考えられる。

c) Ex歩数の増加を目指したメール配信の効果

Ex歩数増進週間の1ヶ月前、2ヶ月前の1週間を比較対象として評価した。2ヶ月前、1ヶ月前、当該週間の参加者全員の平均値は、それぞれ約5.0千歩/日、5.0千歩/日、4.8千歩/日と、有意な差は見られなかった（5%水準）。

次に、Ex歩数のグループ平均値には差がなくとも、本呼びかけに対してどのぐらいの人が反応を示し、Ex歩数が増進したのかを人数ベースで集計した。その結果、約38%（サンプル数：48）の人は、増進週間の1週間のEx歩数が増加していた。変わらない人は約20%であった。メールを用いたコミュニケーションはポジティブ（現状維持を含む）の効果を果たすことが確認できた。ただし、元々のEx歩数が少ない人の方が改善傾向は多いと思われたが、改善傾向にばらつきがあり、一定の規則性を見いだすまでには至らなかった。

(2) 参加者のBMI・血圧の変化

ウォーキングの効果として、BMIおよび血圧の維持あるいは改善が見込まれるため、それらをパフォーマンス指標として採用した。

a) BMIの変化

日本肥満学会による肥満症診断基準²⁰¹¹によれば、BMIが18.5-25未満は普通体重、25-35未満が肥満、35以上が高度肥満と定義されている¹⁹⁾。取り組み前後のBMIの関係を図-3に示す。45度の線より下側が改善（BMI減少）を、上側が悪化（BMI増加）を意味する。

今回の被験者の中で開始時に肥満と判定された方は9名であった。その人たちの取り組み前後において、「肥満」から「普通」に判定が改善されるほどの効果は得られなかった。しかし、±3%以上の変化があった場合をそれぞれ「改善」、「悪化」とし、±3%以内の変化を「維持」と定義した場合、悪化した人は3名（6%）のみであり、改善、維持と判定された人が、それぞれ1割、8割であった。

b) 血圧の変化

日本高血圧学会の高血圧治療ガイドラインによる成人における血圧値の分類²⁰⁾を表-5に示す。表中の上から下に向かって、良い状態から悪い状態の順となっている。

本研究では、血圧の「改善」、「維持」、「悪化」の定義は次のように定義した。

「改善」は参加前の血圧分類よりも一つでも良い状態の分類に変化した場合とした。「悪化」は参加前の血圧分類から、悪い状態の分類に変化し、かつ参加後の血圧分類がⅠ-Ⅲ度高血圧の分類になった場合とした。「維持」は参加前後の分類に変化がない、あるいは参加前後の分類がいずれも正常高値血圧以下の場合とした。

稲島・木津²¹⁾や青柳²²⁾によって示されるように、ウォーキングなどの中程度の運動負荷での運動は、血管により影響を与えるとされている。そのため、本研究においても、参加前後による血圧分類の変化と平均歩数・平均Ex歩数の関係に着目した。図-4は、白抜きが「改善」、グレーが「維持」、黒塗りが「悪化」を意味し、シェイプはそれぞれ参加前の血圧分類（○：正常(至適・正常・正常高値血圧)、△：Ⅰ度高血圧、◇：Ⅱ度高血圧、□Ⅲ度高血圧)を表す。

全体として、血圧が悪化した人は8名、維持している人は26人、改善した人は20人であった。歩数、Ex歩数と血圧の改善あるいは悪化という変化との間に分布量で明確な関係性は見だしにくく、ばらつきがある。そのため、改善された人20名に着目した結果、ウォーキング頻度が増加した人が12名、頻度は変わらないが歩く時間が長くなった人が5名と、実施前に比べて歩行量が増加している人は血圧が改善されている傾向が示された。

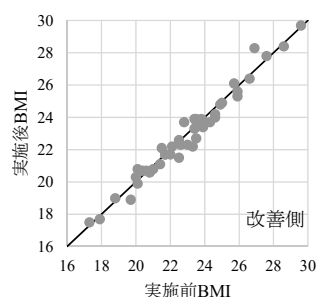


図-3 取り組み前後におけるBMI

表-5 成人における血圧値の分類²⁰⁾

分類	収縮期（最高）血圧	拡張期（最低）血圧
至適血圧	<120	かつ <80
正常血圧	<130	かつ <85
正常高値血圧	130～139	または 85～89
I度高血圧	140～159	または 90～99
Ⅱ度高血圧	160～179	または 100～109
Ⅲ度高血圧	≥180	または ≥110

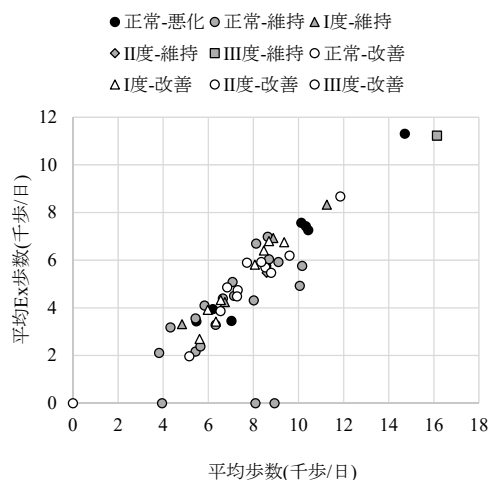


図-4 平均歩数・Ex歩数と血圧分類の変化の関係

(3) ウォーキングに対するモチベーションと継続性

本プログラムのコンテンツ・サービスがウォーキングを実践、継続することに対して有効であったのかを評価するために3ヶ月のプログラム終了後にアンケート調査を行い、考察する。

a) モチベーションへの影響要因の検討

本研究では、ウォーキングのモチベーション維持のために、歩数目標の設定、週3回のコラム配信、他者との比較情報として全員の平均歩数と自身の平均歩数の配信（以下；相対歩数情報）を行った。その取り組みに対する参加者の評価結果を図-5に示す。

ウォーキングのモチベーションに最も影響を与えたサービスは、歩数目標の設定であり、どちらかといえば良い影響を受けたを含めて、全員が良い影響を受けたと回

答しており、改めて、歩くことの分かりやすい目標設定の重要性が浮き彫りとなった。

コラムは、期間中、毎週3回配信した。その意図は、単なる情報提供だけではなく、細やかなメール配信により、運営者と参加者との信頼関係を築き、ウォーキングを実践してもらうためであった。6割以上の被験者は良い影響を受けた、と回答しており細やかなメール配信サービスもモチベーションの維持には効果的と判断できる。

相対歩数情報の意図は、「みんなががんばっているから私もがんばろう」という、いわゆる競争原理・意識に働きかけてモチベーションを高めることであった。しかしながら、前述の2つと比べると、その効果はやや弱い。既往研究等では、有効な手段とされている例もあり、今回は参加者全員と自分の平均歩数、Ex歩数だけを提示したが、順位も明示するなど、他の工夫と併せて情報提供が必要があると考えられる。

b) 継続性への影響要因の検討

継続的なウォーキングの実践のために、①活動量計を使った毎日の歩数、Ex歩数などの記録とその確認、②月に1回の個人評価票（体重、体脂肪率、血圧、活動量の結果とサマリーコメント）の配布、③月に1度、計測会・意見交換会を行った。その取り組みに対する参加者の評価結果を図-6に示す。

今回行ったいずれの取り組みも継続的なウォーキングに役立つことが示された。特に活動量計による計測とその確認は、約半数がとても役立つと回答しており、有効なツールである。本研究では活動量計の液晶ディスプレイによる記録の確認のほか、計測結果をWebサーバーに転送し、パソコンまたはスマートフォンから記録の確認ができる機能も併用した。アンケートにより各端末を用いた記録確認の状況を調査した結果、活動量計本体、パソコン、スマートフォン（またはタブレット）からの週1回以上の確認状況は、それぞれ97%、45%、37%（スマートフォン非利用者は母数から除く）となっており、パソコン、スマートフォンを用いて記録を確認する人は、少ない傾向にあることがわかった。そのため、活動量計本体のメモリー機能、表示機能を充実させることが継続性を高めるためには重要であることが示唆された。

(4) スマートヘルシ倶楽部への参加による意識・行動の変容

a) 体調の変化に対する実感（体感）

運動習慣の形成には、成功経験を体感することが重要である²⁹⁾。そのため、本研究により体調の変化について調査した（図-7）。今回の取り組みでは、「特に変化はない」が最も多かったが、「歩くことが習慣化した」、「良く歩けるようになった」という回答が相対的に多かった。これは表-4に示した参加前後のウォーキング頻度

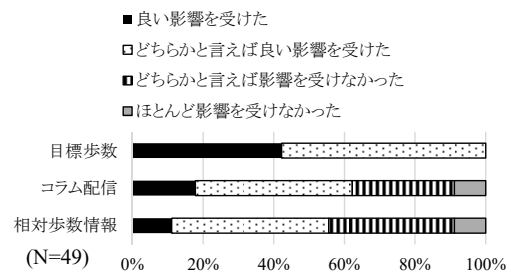


図-5 ウォーキングのモチベーションへの提供の効果

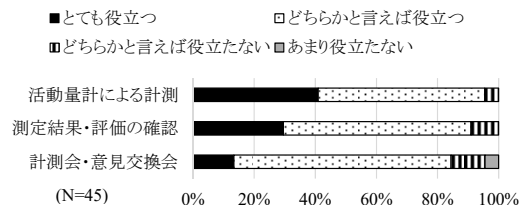


図-6 継続的なウォーキングへの介入の効果

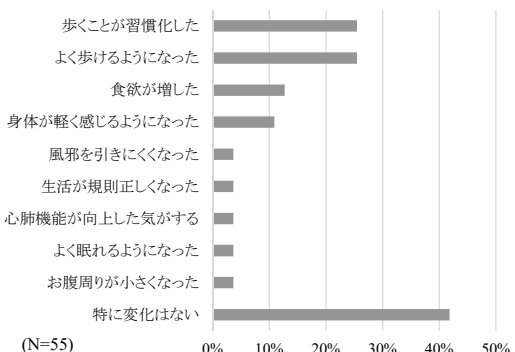


図-7 参加後の体調の変化や実感

の増加として現れている。

それ以外の項目は2割未満であり、実感として、その変化を確認できるまでには至らなかった。サービスとしてBMIや血圧の変化などは情報提供したが、体力に関する測定や睡眠に関する情報などを提供（見える化、分かる化）しなかったため、実感しづらかったものと思われる。この点は今後の課題であり、実感できる仕組みづくりが必要である。

b) 食事に対する行動の変容

食事に対する行動の変容の回答結果を図-8に示す。コラムによる食事指導を中心に食に対する情報提供を行ったが、大きな行動の変容は伴わなかった。今回の被験者の参加目的の多くが健康・体力づくりを目的としており、また、BMIも標準の人が多かったことが影響していると考えられる。

c) ウォーキングに対する行動の変容

ウォーキングに対する行動の変容の回答結果を図-9に示す。階段の利用頻度、早歩き、歩く時間、歩き方、歩く距離といった直接的な行動の変容の割合が高い。

また、本プログラムの特徴として、ガイダンス、コラムの配信時に、度々、単に歩数だけではなく、Ex歩数（早歩き）や、階段の上り数等、中程度の運動強度によるウォーキングの実践を働きかけてきた。その効果として、階段を利用する頻度が増えた（42%）、早歩きをするようになった（42%）という項目において行動の変容が見られ、支援者側の意図が参加者に通じ、取り組みの成果として確認できた。

さらに、全体研究として、日常生活において歩くこと、すなわち、自ずと歩いてしまうまち、歩いて楽しいまちづくりの形成を視野に入れている。そのためには歩道整備や魅力のある空間・環境づくり等も併せて必要であるが、今回は、その第一歩として、健康ウォークを支援する環境づくり、システム構築に焦点を当てて取り組んだ。今回の取り組みだけでも自転車利用が減り、歩く回数が増えた（24%）、歩いて買い物に行くようになった（18%）という行動の変容が見られたことは興味深い結果である。補足的には、みどりや水など自然を感じる空間整備や歴史・文化の環境資源を生かしたまちなみ整備、公共交通との連携など、安全でかつ楽しい歩行環境と併せて取り組むことにより、さらなる行動の変容が期待できると考えられる。

6. おわりに

本研究では、健康維持・生活習慣病予防を目的とした継続的なウォーキングを実践・支援する社会システムを考察すべく、大学、行政、医療機関が連携したスマートヘルシ倶楽部を設立し支援システムの構築を行った。得られた知見を以下に示す。

- 1) ウォーキングルートは、ルート毎にコンセプトを持ち、多様なルートの設定が望まれるが、本結果よりウォーキングルートに望まれる環境基盤として、特に景観、歩道、みどり・水辺および公園といった心地よさ、安全、自然といった要素に対するニーズが高い。安全に歩くことができ、四季折々の草花、樹木などの良い景観、あるいは自然が感じられる空間を選定することが重要である。
- 2) 参加前後でウォーキング頻度は大幅に増加しており、本プログラムは、第一の目的である運動習慣の形成に効果的であった。ただし、壮年期層の平均歩数は、全国レベルと同程度であり、さらなる働きかけや壮年期向けのサービスが必要である。

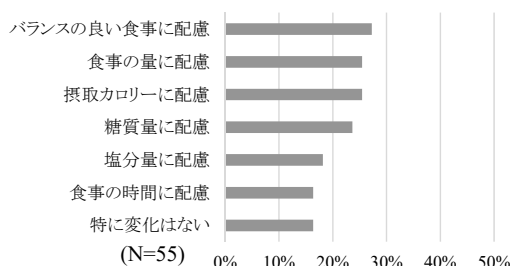


図-8 参加後の食事に対する行動の変容

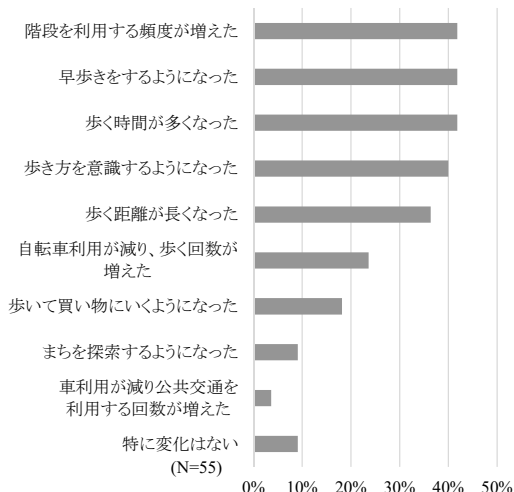


図-9 参加後のウォーキングに対する行動の変容

- 3) 本プログラムのパフォーマンス指標として、BMI、血圧を取り上げた結果、BMIに顕著な変化は見られなかったがウォーキング頻度や量が増えた人に血圧の改善効果が見られた。
- 4) ウォーキングへのモチベーション、継続性を維持するためには、目標歩数を設定し、かつ活動量計による結果を確認しながら取り組むことが特に重要な要素である。
- 5) 「スマートヘルシ倶楽部2015」による行動の変容が観察され、歩き方や歩行時間、距離などウォーキング内容の根幹的な項目が改善されており、かつ、階段上り歩数や早歩き歩数等、中程度の運動強度でのウォーキングの実践が確認できた。本プログラムが健康ウォークの実践に寄与したと判断できる。

最後に本プログラム（2015版）が認められ、摂津市より、本年度にスマートヘルシ倶楽部2016の実施が提案され、より充実した企画が予定されている。

謝辞：本研究を遂行するにあたりご協力頂いた関係各位に厚く御礼申し上げる。本研究は、関西大学 先端科学

技術推進機構 健康まちづくりのためのソーシャルデザイン研究グループおよび関西大学大学院理工学研究科高度化推進研究費の助成を得て行った。

参考文献

- 1) 厚生労働統計協会：国民衛生の動向 2013/2014, 厚生労働統計協会, 2013.
- 2) 木下 朋大, 盛岡 通, 尾崎平：健康ウォークの継続性を支える環境基盤と支援システムのデザイン要件の検討, 環境システム研究論文発表会講演集, Vol. 43, pp.187-198, 2015.
- 3) 健康都市連合日本支部 HP：http://japanchapter.alliance-healthycities.com/
- 4) スマートウェルネスシティ HP：http://www.swc.jp/
- 5) 木下朋大, 盛岡通, 尾崎平, 健康まちづくり先導都市におけるウォーキングトレイルを活用した健康増進プログラムの特性分析, 日本環境共生学会学術大会発表論文集, Vol.17, pp.196-205, 2014.
- 6) 木下朋大, 盛岡通, 尾崎平, ウォーキングトレイルの環境及び健康面からの評価, 環境共生, 27, pp33-42, 2015.
- 7) 木下朋大, 盛岡通, 尾崎平, 健康増進に寄与する身体的運動と公園形態に関する一考察, 環境システム研究論文発表会講演集, Vol.42, pp.115-122, 2014.10
- 8) 村上雅彦, 和田光一郎, 橋本公雄, 村上貴聡：ウォーキングの継続化への介入効果—行動変容技法を用いて—, 日本体育協会スポーツ科学研究報告集, Vol.2003, pp.1_227-I_230, 2004.
- 9) 奥野純子, 久野譜也, 西機真, 松田光生, 小川浩司, 大島秀武：中・高齢者の歩数計使用の主観的有効感と歩行数増加・運動継続との関連, 体力科学, Vol.53, No.3, pp.301-309, 2004
- 10) 金森弓枝, 鶴田来美：サークル活動におけるウォーキング実践者の行動特性と継続のための支援に関する研究, 日本健康医学会雑誌, Vol.22, No.1, pp.10-17, 2013.
- 11) 盛岡通, 健康医療のまちづくりの構想実現に向けた関係者の協働の進め方, 第 51 回土木計画学研究発表会講演集, (CD-ROM, 7 頁), 2015.
- 12) 盛岡通：健康医療サービスと環境共生を融合する都市拠点形成に関するフューチャデザイン, 環境システム研究論文発表会講演集, Vol.41, pp.263-272, 2013.
- 13) 盛岡通, 尾崎平, 木下朋大, 都市レベルの健康まちづくりの政策的枠組みの考察 -WHO 健康都市連合参画市の政策パフォーマンス指標の構成-, 第 49 回土木計画学研究講演集, (CD-ROM, 12 頁), 2014.
- 14) Government of South Australia, The South Australian approach to Health in All Policies: background and practical guide Version 2, p.1-61, 2011.
- 15) 青柳幸利：高齢者コホート研究の最新成果 中之条研究—高齢者の日常身体活動と健康に関する学際的研究, 医学のあゆみ, Vol.253, No.9, pp.793-798, 2015.
- 16) 谷口守, 谷口綾子, 佐藤正堯：健康まちづくりと都市再生特別措置法改正の対応に関する一考察, 環境システム研究論文発表会講演集, Vol.43, pp.203-208, 2015.
- 17) 佐々木洋典, 藤本宣, 谷口綾子, 中原慎二, 市川政雄：交通行動と健康診断データ・心的傾向の関連分析—神奈川県大和市職員を対象として—, 土木計画学研究発表会講演集, Vol.53, pp.525-531, 2016
- 18) Google Apps Script, https://developers.google.com/apps-script/
- 19) 日本肥満学会：肥満症診断基準 2011, 2011.
- 20) 日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン 2009, 2009.
- 21) 稲島司, 木津直昭：血管を強くする歩き方, 東洋経済新報社, 2014.
- 22) 青柳幸利：やっつけはいけないウォーキング, SB クリエイティブ, 2016.
- 23) 橋本公雄, 斉藤篤司：運動継続の心理学, 福村出版, 2015.

(2016.8.26 受付)

ESTABLISHING AND EVALUATING AIDED SYSTEM TO SUPPORT ACTIVE WALK FOR OUR HEALTH

Taira OZAKI, Tohru MORIOKA and Hiroshige DAN

In the long-lived society, it is required to create the social circumstances for healthy and spiritually rich lifestyles. In this research, we have established the organization, in which Kansai University, Settsu city (in Osaka Pref.) and National Cerebral and Cardiovascular Center are working together, and made the computer-aided system to support some activities in the organization. The goal of this organization is to conduct continuous walking exercise for health promotion and preventing life-style related diseases. About 40 people, who live and/or work in Settsu city, have participated in activities of this organization. Through these activities, we have two results: i) Frequencies of walking exercise of the participants significantly increase and the walking exercise becomes their habits. ii) We have confirmed that Ex steps, BMI and blood pressure tend to improve. From these results, we have found some factors which influence participants' motivations and continuous tendencies. Moreover, we have discussed the change of mindset and activity about foods and exercises due to participation in this activity.