携帯電話のメール機能を活用した歩行能力向上支援システムの開発

久保田晃生^{1,2)}

Akio Kubota^{1,2)} : Development of a system for improving the gait ability using the e-mail feature of cellular phone. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci. 52 : 383-392, July, 2007

Abstract : The purpose of this study was to develop a system for improving gait ability using the e-mail feature of a cellular phone, and to examine its effectiveness at a health class. This system was planned so that the participants could acquire a gait action known as core-stretch walking. One of the main features of this system is to send e-mails to provide guidance on the walking technique every day for 28 days. Forty-four participants in the class examined the effectiveness of this system, of whom 19 in the intervention group and 20 in the control group were analyzed. We compared the change in various measured parameters associated with gait ability (10 m maximum walking time, number of steps in 10 m maximum walking, 10 m hurdle walking time, 10 m zigzag walking time, timed up and go, and maximum step length) and with the subjects sense of walking in each group. As a result of this examination, we were able to recognize shortening of the measured figure associated with gait ability in the intervention group, as opposed to the control. Furthermore, the survey of attitude towards gait demonstrated that the intervention produced a clearer action of core-stretch walking. This system utilizing the e-mail feature of a cellular phone is suggested to have potential effectiveness for improvement of gait ability.

Key words : walking, ICT, health class

キーワード : ウォーキング, ICT, 健康教室

Ⅰ 緒 言

日本は、1999年に「IT (Information Technology) 基本法」を制定した。この法律の目的は、高度情報通信ネットワーク社会の重点的かつ迅速な形成にある。そして、それを推進するため、2001年にe-Japan戦略をスタートさせた。さらに、2005年には、従来のインフラ整備からInformation and Communication Technology^{注1)} (以下、ICT) の利活用促進に大きく転換させるとともに、ユビキタスネットワーク^{注2)}の形成を新しいICT社会基盤整備の目標像として位置づけた。ユビキタスネットワークにおける重要な情報端末の1つ

として携帯電話が考えられる。(社)電気通信事業者協会ホームページ (<http://www.tca.or.jp/>) の公表資料によると、2007年1月末の携帯電話の契約件数は、95,315,200件と報告されている。この内、インターネットに接続可能な契約、すなわちInternet Protocol (以下、IP) 接続可能な契約をしている件数は82,958,900件で、携帯電話の契約件数の87%を占める。

このような背景から様々な分野において、携帯電話のIP接続の技術を活用した研究や事業が進められている状況にある。その中で、健康づくりの分野では、携帯電話を活用した栄養指導(田嶋・木村, 2002)や減量指導(久保田ほか, 2004)の研究報告がある。しかし、全般的に携帯電話を

1) 静岡県総合健康センター

〒411-0801 静岡県三島市谷田 2276

2) 九州保健福祉大学大学院 (通信制)。社会福祉学研究所博士課程

連絡先 久保田晃生

1. Shizuoka Health Institute

2276 Yata, Mishima, Shizuoka 411-0801

2. Doctoral Program Social Welfare, Kyusyu Health and Welfare University

Corresponding author a-kubota@sukoyaka.or.jp

活用した健康づくりの研究報告は少なく、中でも健康づくりの運動を推進するような報告は、ほとんど認められない。携帯電話の普及状況を見ると、携帯電話を活用した健康づくりの方法を開発することは、健康づくりのポピュレーションストラテジーとして展開することに繋がる可能性があることから意義があると思われる。そこで、今回、健康づくりの運動を推進するための携帯電話のメール機能を活用した「歩行能力向上支援システム（以下、システム）」を開発した。このシステムでは、健康づくりの運動の中でも、最も基本的な運動として歩行に焦点をあてた。また、近年、歩行に関しては、時間や距離（関，2001；Hakim et al., 1998）といった歩行の「量」に加え、歩行の「質」の1つである歩行速度が、生存状況（杉浦ほか，1998；Laukkanen et al., 1995；新開ほか，2001；Shinkai et al., 2000）に好影響を及ぼすことが報告されている。そのため、歩行の「質」の向上を支援するシステムの開発は意義があると考えられる。

以上の諸点を踏まえ、本研究の目的は、携帯電話のメール機能を活用して歩行能力の向上を支援するシステムの有効性について、健康教室を実施し検討することである。もって、今後のICTを活用した健康づくりを展開していく際の基礎的な資

料を得ることとした。

II 方 法

1. 歩行能力向上支援システムについて

1) システムの概要

本システムは、既存のシステム（久保田ほか，2004）を改良し開発することとした（図1）。本システムの利用は、携帯電話の情報を各自がメールで静岡県総合健康センターサーバー（以下、センター）に登録することで可能とした。そして、登録後、当センターのサーバーから、歩行技術に関する実践情報と、歩行に関連する知識について、本システムの利用者の携帯電話に28日間（4週間）毎日メール送信する内容とした。なお、本システムでは、歩行の理想技術として、コアストレッチウォーキング（小林，2004）と呼ばれる歩行技術を採用した。コアストレッチウォーキングは、競歩選手の歩き方をベースに取り入れ、技術を修得することで、効率的な歩行や、歩行速度などの歩行能力を向上することが可能とされている。本システムの実践情報では、コアストレッチウォーキングの技術的なポイントを部分的に毎日、当センターサーバーから利用者の携帯電話へメール送信した。また、実践情報に関しては、行

図1 本システムのイメージ

動科学のモニタリングの手法（岡ほか，2004）を活用し，その達成状況を登録，蓄積，評価する機能を付加させるとともに，文字では表現しがたい部分に関して，技術のポイントを写真で紹介する携帯電話用のホームページを作成した（図2）。

一方，歩行に関連する知識は，歩行が健康にもたらす効果の情報，現在の国民や県民の歩数の情報，運動を継続させるための工夫に関する情報，歩行に適した靴や服装の情報など，毎日異なる情報を当センターサーバーから利用者の携帯電話へメール送信した。なお，本システムの歩行技術の実践情報や歩行に関連する知識は，当センターの医師，保健師，栄養士，健康運動指導士らの専門職がその内容について検討した。

2) システムの利用者環境

日本国内の携帯電話会社の内，NTT ドコモ「i-mode」，Vodafone（現在，SoftBank）「Vodafone live!（現在，S!）」，au「EZweb」のいずれかが使用できる携帯電話で動作可能とした。

3) システムのサーバー環境

Microsoft WindowsNT Workstation4.0（SP6a）もしくはMicrosoft Windows2000 Server（SP2 以上）のネットワーク OS，TCP/IP ネットワークプロトコル，Microsoft SQL Server2000 データベース，Microsoft Internet Information Server4.0 以上，Microsoft SMTP Service によるメール送信機能，ピーデ社製 BlatJ によるメール送信機能のサーバー管理が使用できる環境で動作可能とした。

2. システムの有効性の検証

1) 検証方法

本システムが歩行能力の向上に効果的に働くか否かについて，クロスオーバー法（中村，2000）の研究デザインによる「歩行能力向上支援教室」（以下，教室）を開催し検証を試みた。教室の対象は，静岡県内に在勤，在住する20歳以上の者とし，県内版の新聞等で募集した。教室の参加費は無料としたが，当センターの実施する測定会に出席できることを参加条件とした。その結果，44人の申込があった。この44人を前半に本システムを行う介入群と，前半は測定のみ行うコントロール群（各群22人）の2群に無作為割付した。なお，今回は分析の便宜上，本教室の開始前後の測定会に参加しデータの得られた39人（内訳は，介入群19人，コントロール群20人）を分析対象者とした。分析対象者には，質問紙により健康状態（既往歴，疾病の有無，投薬の有無等）を調査し，運動制限がないことを確認している。また，研究内容及び得られた結果の学術的範囲内での使用方法について，文書及び口頭による説明をした上で書面での同意を得ている。

次に，本研究のスケジュールを表1に示した。本教室の初日には測定会（以下，開始前）を開催した。測定会は，介入群が午前，コントロール群が午後，同日に実施した。なお，測定日には，介入群に本システムの操作方法の説明，コアストレッチウォーキングのポイント説明を30分程度行った。コントロール群には測定のみ行った。そ

図2 本システムの画面イメージ

表 1 教室のスケジュール

日		内容
2005 年 10 月	中旬～下旬	研究協力者の募集の案内及び関係機関への連絡
	1 日 (火)～10 日 (木)	研究協力者募集受付期間
	11 日 (金)～18 日 (金)	研究準備, 研究協力者の無作為割付
11 月		介入群 コントロール群
	19 日 (土)	説明会及び 1 回目 (開始前) 測定会 ^注
	20 日 (日)	システム開始 通常生活
12 月	17 日 (土)	2 回目 (終了後) 測定会 ^注
	18 日 (日)	通常生活 システム開始
2006 年 1 月	14 日 (土)	3 回目測定会 (任意)

注—本研究では, 1 回目 (開始前) と 2 回目 (終了後) の測定結果を主に分析した。

して, 介入群には, 測定日の翌日から 28 日間各自の携帯電話へ歩行技術の実践情報をメール送信するとともに, 実践情報を自宅で取り組むよう指示した。コントロール群には, 特別な情報は与えず, 28 日間通常どおりの生活を送るよう指示した。両群には, 28 日後に再度, 評価のための測定会を開催した (以下, 終了後)。なお, コントロール群には, 評価のための測定会終了後, 本システムの操作方法等を説明し, 本システムを利用してもらった。

本研究は, 「静岡県総合健康センター倫理審査委員会」にてよって審査, 承認を得ている。

2) システムの有効性を検証するための測定および調査項目

本システムの有効性を検証するための歩行関連の測定項目は, 10m 全力歩行 (静岡県健康福祉部ほか, 2004), 10m ジグザグ歩行 (種田ほか, 1996), 10m 障害物歩行 (文部科学省, 2000), Timed up & Go (北海道庁高齢者健康福祉課, 2004), 最大 1 歩幅 (静岡県健康福祉部ほか, 2004) を用いた。また, 主観的な側面となるが, 歩行動作に関連する意識の変化と, 本システムの実践評価について把握するため質問紙調査を行った。

3) 分析方法

本研究では, 介入群およびコントロール群の開始前と終了後の上記測定項目の結果を中心に分析

した。統計的な処理として, 両群の開始前の測定値は, Mann-Whitney の U 検定, 両群の開始前と終了後の測定値は, Wilcoxon の T 検定, 両群の質問紙調査結果は χ^2 検定を行った。それぞれの検定における有意水準は 5% 未満とした。ただし, 本システムの実践評価のみ, コントロール群にも, 介入群に介入終了後, 本システムを実践したため, 介入群とコントロール群の結果を合わせて分析した。

III 結 果

1. 分析対象者の特徴

本研究の分析対象者の特徴として, 介入群とコントロール群の開始前における測定値の結果等を表 2 に示した。介入群とコントロール群の平均年齢および男性の占める割合をそれぞれ比較したが, 有意差は認められなかった。また, 歩行に関連する測定値に関しても, 介入群とコントロール群で, 開始前に有意差が認められた項目はなかった。

2. 歩行に関連する測定値の変化

本研究で得られた歩行に関連する測定値の変化を図 3 に示した。

10m 全力歩行は, 介入群で開始前 4.4 ± 0.4 ($M \pm SD$, 以下省略) 秒が, 終了後に 4.0 ± 0.4 秒へと

表2 介入群とコントロール群の開始前における測定値等の比較

項目	介入群 n=19	コントロール群 n=20	有意差
年齢 (歳)	52.1 (11.4)	50.8 (14.3)	n.s
男性割合 (%)	36.8	30.0	n.s
10 m 全力歩行 (秒)	4.4 (0.4)	4.6 (0.5)	n.s
10 m 全力歩数 (歩)	11.9 (0.9)	12.0 (1.2)	n.s
10 m 障害物歩行 (秒)	6.1 (1.0)	6.5 (0.9)	n.s
10 m ジグザグ歩行 (秒)	6.2 (1.0)	6.5 (0.8)	n.s
Timed up & Go (秒)	4.9 (0.7)	5.1 (0.7)	n.s
最大1歩幅 (cm)	129.1 (14.8)	128.7 (18.6)	n.s

男性割合以外は, Mean (SD)

図3 介入群とコントロール群の歩行に関連する測定値の変化

記録の向上が認められた ($P<0.01$). コントロール群では開始前 4.6 ± 0.5 秒が, 終了後 4.9 ± 0.5 秒へと記録が低下した ($P<0.001$). 10 m 全力歩数は, 介入群で開始前 11.9 ± 0.9 歩が, 終了後 10.6 ± 1.7 歩へと記録の向上が認められた ($P<0.01$). コントロール群では開始前 12.0 ± 1.6 歩, 終了後 12.3 ± 1.2 歩であったが有意差は認められなかった. 10 m 障害物歩行は, 介入群で開始前 6.1 ± 1.0 秒が, 終了後 5.3 ± 1.1 秒へと記録の向上が認められた ($P<0.01$). コントロール群では開始前 6.5 ± 0.9 秒, 終了後 6.4 ± 0.9 秒であったが有意差は認められなかった. 10 m ジグザグ歩行は, 介入群で開始前 6.2 ± 1.0 秒が, 終了後 5.2 ± 1.0 秒へと記録の向上が認められた ($P<0.001$). コントロール群においても開始前 6.5 ± 0.8 秒が, 終了後 6.3 ± 0.8 秒へと記録の向上が認められた ($P<0.05$). Timed up & Go は, 介入群で開始前 4.9 ± 0.7 秒が, 終了後 4.6 ± 0.6 秒へと記録の向上が認められた ($P<0.05$).

コントロール群では開始前 5.1 ± 0.7 秒, 終了後 5.2 ± 0.7 秒であったが有意差は認められなかった. 最大1歩幅は, 介入群で開始前 129.1 ± 14.8 cm, 終了後 132.0 ± 14.0 cm, コントロール群では開始前 128.7 ± 18.6 cm, 終了後 126.8 ± 16.4 cm であった. 両群とも有意差は認められなかった.

3. 歩行動作に関連する意識の変化

歩行動作に関連する意識について質問紙調査した結果を表3に示した. この内「踵から着地して歩く意識」と「腰を動かしながら歩く意識」が介入群でコントロール群と比較して, 意識の向上した者の割合が有意に高値を示した ($P<0.01$). その他の項目も, 介入群の割合がコントロール群よりも高い傾向にあったが有意差は認められなかった.

4. システムの実践評価

介入終了後に, 本システムの実践評価について質問紙調査した結果を表4に示した. 全ての項目

表3 介入群とコントロール群の歩行動作に関連する意識の変化

項目	開始前と比較して, 終了後の意識が向上した人の割合 (%)		有意差
	介入群 (n=19)	コントロール群 (n=20)	
背すじを伸ばして歩く	52.6	35.0	n.s
踵から着地して歩く	84.2	30.0	$P<0.01$
歩幅を広くとって歩く	63.2	45.0	n.s
腰を動かしながら歩く	84.2	40.0	$P<0.01$
手を大きく振りながら歩く	36.8	35.0	n.s
綺麗に歩く	36.8	15.0	n.s
膝を伸ばして着地する	63.2	40.0	n.s

開始前の両群の回答状況に統計的な有意差は認められない.

表4 介入群とコントロール群の本システムの実践評価

項目	n=35 ^注 (%)			
	役立たない	どちらでもない	少し役立った	大いに役立った
歩行関連の知識を知ること	0.0	0.0	37.1	62.9
歩行を始めたり, 見直すきっかけ	0.0	0.0	31.4	68.6
歩行を継続する励み	0.0	2.9	37.1	60.0
歩行の具体的な方法を知ること	0.0	8.6	8.6	82.9
歩行改善に役立ったか	0.0	5.7	34.3	60.0

注—コントロール群も, 介入群の実践後に本システムを実践した. そのため, 本システムの実践評価に関しては合わせて分析した. なお, コントロール群で未回答の者が4人いたため, n=35 となった.

で「役に立たない」との回答は認められなかった。また、「大いに役立った」の回答は、「歩行の具体的な方法を知ること」で82.9%を示した。本システムの主な目的である、「歩行改善に役立ったか」に関しては、「少し役立った」が34.3%、「大いに役立った」が60.0%で、2つの回答者の割合を合わせると94.3%となった。

IV 考 察

1. システムの理論的な背景および特徴

本システムは、先行研究（久保田ほか、2004）を応用して開発した。この先行研究では、減量を主目的として開発し、好ましい生活習慣を促すために、毎日、参加者の携帯電話へ減量関連の実践情報等をメールで送信した。この先行研究では、好ましい生活習慣を促す理論的な裏付けとして、学習理論（Skinner, 1956）を参考としている。学習理論では、行動（反応）が出現するのに、その行動を出現させる先行刺激（きっかけ）があり、行動の出現後には、行動を維持させる強化刺激（結果）があると考えられている。特に重視されていることは、外的な強化刺激を用いて、行動（反応）の頻度を抑制、操作する「オペラント条件付け」と称される考え方である。この学習理論を参考として、好ましい生活を促し、減量に望ましい行動を起こさせるために、先行刺激（きっかけ）としての働きかけを行う媒体として、携帯電話のメール機能を活用し、参加者の46%で減量の成果を得た。

今回開発したシステムでは、歩行の技術を伝えることが、主な目的の一つであったが、その歩行技術を修得するには、ある程度繰り返しの歩行練習が必要であると考えた。その結果、歩行技術を修得するための歩行訓練を継続して実践してもらうために、学習理論を参考とするとともに、先行研究と同様に携帯電話のメール機能を活用することとした。携帯電話のメール機能を活用した点については、携帯電話の普及率の急速な向上もあるが、パソコンとは異なり、携帯電話は通常、待機状態で手の届きやすい範囲に置いていることや、

外出時などに持ち歩くことも多いため、送信側のメールによる情報が比較的経時差がなく読まれるものと思われた。そのため、携帯電話のメール機能を活用することは、外的な強化刺激を行う媒体として、利用可能な側面があると考えられる。

本システムは前述したように、歩行の技術を伝えることが主な目的の一つであった。これまで、本県内の保健センターなどの健康づくりの運動教室では、運動量を多く確保することで、健康に好影響を及ぼすとの報告（Paffenbarger et al., 1986; Kaplan et al., 1987）から、運動量の増加や運動習慣の定着を運動教室の目的とすることが多い傾向にある。しかし、実際には、運動時間を確保すること自体が容易ではなく（山崎, 2000）、国民の運動習慣の定着率は必ずしも高くはない（厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会, 2005）。そこで、運動の「量」ではなく、運動の「質」の部分に着目したが、本研究では、その中でも最も基本的な運動の1つである歩行に焦点をあてている。歩行に関しては、その「質」の1つにあたる歩行速度が早いと、延命であることや、自立度が低下しにくいことなどの報告が認められている（杉浦ほか, 1998; Laukkanen et al., 1995; 新開ほか, 2001; Shinkai et al., 2000）。その他にも、歩行速度は大腰筋と伸筋群の筋横断面積と関連していることも報告されている（金ほか, 2000）。そのため、歩行速度を高めるような歩行技術の修得は極めて意義があると考えられる。本システムでは、コアストレッチウォーキングを採用したが、コアストレッチウォーキングの修得を目標としたマシンによるトレーニングで歩行速度等の歩行能力の向上があったと報告されている（館ほか, 2005）。そのため、コアストレッチウォーキングを修得することは、歩行能力を向上する、いいかえると歩行の「質」の向上に繋がる具体的な方法になるのではないと思われる。

さらに、今回、基本的に文字による情報でシステムを構成し、段階を得てコアストレッチウォーキングを修得するように配慮した。そして、文字による情報を捕捉する形として、写真入の説明付携帯電話専用ホームページも準備した。これらの

点も、本システムの特徴である。

2. システムの有効性の検証

本システムを実践した結果、介入群では、最大1歩幅を除き、すべての測定値で有意な向上が認められた。一方、コントロール群では、10m ジグザグ歩行で測定値が有意に向上したが、それ以外の測定値で有意な向上は認められなかった。全般的に判断し、介入群の方がコントロール群よりも測定値が向上していることから、本システムは歩行能力の向上を支援することに有効であったと考えられる。

また、本システムで目標としたコアストレッチウォーキングの歩行技術の特徴でもある、「踵から着地して歩く」と「腰を動かしながら歩く」に関しては、質問紙調査の結果からも介入群でコントロール群に比し、意識して歩行する者が有意に増加していた。このことも、本システムが効果的に働いたことを示す結果であると思われる。なお、「踵からの着地」の徹底に関しては、物に躓くことや、転倒予防に繋がる可能性もあるため、最も修得をさせたい歩行技術であった。

次に、本システムの実践評価であるが、「歩行改善に役立ったか」の質問には、本システムを利用した者から概ね「役立った」との回答を得た。そして、「歩行の具体的な方法を知ること」の質問には、約9割の者が「役立った」と回答している。これらは主観的な評価とはいえ、本システムが歩行技術を伝えることに貢献したことを示す結果であったと思われる。なお、結果には示していないが、本システムを利用した者からは、「毎日のメールが楽しみだった」との感想が多く寄せられた。この「毎日のメールが楽しみだった」という感想は、先行研究（久保田，2004）でも同様に聴取された。したがって、毎日のメール送信は、システムを好意的に捉えてもらう上で、重要な役割を持っていたのではないかと考えられる。

3. 今後の課題

本研究は、携帯電話を活用して健康づくりの運動を推進する1つの方法となるように開発した。開発する際に考慮したことは、本システムを利用する者の携帯電話の機能格差が広い点である。携

帯電話の多機能化は、ハード面、ソフト面ともに日に日に進化している状況であり、数年前の携帯電話と最新の携帯電話の機能は大きく異なる。最新の携帯電話ならば、例えば、動画での歩行技術の指導、音声を交えた歩行技術の指導、文字数の多いメールの送信、携帯電話の表示画面が拡大することでの大きな写真の提供など様々なことが本システム上で可能であったと考えられる。一方で、数年前の携帯電話では動画を再生できない、文字数の制限がある、画面の解像度が低く大きな画像が表示できないなどの制限がある機種もあり、十分な情報の提供は困難な場合がある。そのため、機能を抑えたとしても多機能の携帯電話を使用している者は利用できるが、現在の最も高い技術を活用すると、古い携帯電話を使用している者が利用できないことが容易に考えられた。そこで、本システムでは、最低限の技術を活用することとした。しかし、多機能の携帯電話を使用している者には、機能を生かしきれない側面があり、可能であるならば、いくつかのシステムを開発することも必要ではないかと思われる。

次に、本研究の歩行関連の測定値は、最大1歩幅を除くと、いずれも動作遂行時間を測定した。これは歩行の「質」の中でも、歩行速度を中心に評価したといえるが、歩行の「質」には、歩行速度以外にも、歩行の安定性や、傷害を誘発させない安全性など、複数の要素が含まれると考えられる。歩行の「質」への効果をより詳細に検討するには、これらを測定評価することも重要であろう。しかしながら、今回、歩行の「質」に着目したことは、歩行の「量」の増減ではない、新たな視点であると考えられる。また、歩行の「質」に着目した研究の蓄積は、今後も、必要なテーマではないかと考えられる。

それから、本研究の分析対象者についても課題がある。一般に健康教室の参加者は、健康意識が高いことが知られている。このことは本研究の分析対象者にもあてはまる可能性があり、本研究の結果は、健康意識の高い集団における結果とも考えられる。また、本システムは、携帯電話のメール機能を活用していることから、何万、何十万人

でも対応することが可能なシステムを目指している。そのため、何万人、何十万人が参加しても可能な質の高いシステムとして提供する必要があるが、有効性を検証するために行った健康教室の分析対象者は、統計学的に有意な結果が得られたとはいえず少数である。本来、大規模な対象を想定していることから、多くの参加者による試験を行うことが望ましいと思われる。

なお、本システムの開始前と終了後の2回の測定会に出席したのは、39人で申込時(44人)の88%である。通常、教室形式の研究では、何人かの脱落者が出ることが多い。本システムは、基本的に自宅等で実践する内容で施設に通う必要はない。そのため、測定会の時のみ集まることから、参加者への負担が少なく、比較的に高い出席率を得たのではないかと考えられる。しかし、本システムを利用している者の途中経過や実践状況の適切な把握はできてはいない。今回、本システムで指導する歩行技術は、基本的なものであったが、途中経過や実践状況により、修得の段階が異なると思われる。したがって、途中経過や実践状況を把握するとともに、それに応じた個別性のある情報の提示が行えるような改良も必要ではないかと考えられた。

V 結 論

本研究の目的は、携帯電話のメール機能を活用した歩行能力向上支援システムの有効性について、本システムを利用した教室を実施し検討することであった。その結果、本システムの実践により、歩行関連の測定値が好ましい方向に向上した。このことは、携帯電話のメール機能を活用した本システムが、歩行能力の向上支援に効果的に働く可能性があることを示唆した。

謝 辞

最後になりましたが、本研究にご協力頂きました教室参加者の皆様、ならびに静岡県総合健康センター健康科学課の皆様に、この場を借りてお礼申し上げます。

注

- 注1) 日本では「IT: Information Technology」が広く周知されている。しかし、国際的には、欧州や中南米、アジアの各国及び国連をはじめとする各種国際機関では「ICT」の語が広く定着し、総務省の白書でも「ICT」と記載されている。
- 注2) インターネットを活用した通信技術により、あらゆる人やモノが結びつく社会。

文 献

- Hakim, A.A., Petrovitch, H., Burchfiel, C.M., Ross, G.W., Rodriguez, B.L., White, L.R., Yano, K., Curb, J.D., and Abbott, R.D. (1988) Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *N. Engl. J. Med.* 338 : 94-99.
- 北海道庁高齢者保健福祉課 (2004) 高齢者体力向上トレーニングマニュアル。
- Kaplan, G.A., Seeman, T.E., Cohen, R.D., Knudsen, L.P., and Guralnik, J. (1987) Mortality among the elderly in the Alameda County Study : behavioral and demographic risk factors. *Am. J. Public Health.* 777 : 307-312.
- 金 俊東・久野譜也・相馬りか・増田和実・足立和隆・西嶋尚彦・石津政雄・岡田守彦 (2000) 加齢による下肢筋量の低下が歩行能力に及ぼす影響。 *体力科学*, 49 : 589-596.
- 小林寛道 (2004) 運動神経の科学。講談社：東京。
- 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会 (2005) 今後の生活習慣病対策の推進について (中間とりまとめ)。
- 久保田晃生・藤田 信・波多野義郎 (2004) 携帯電話のメール機能を活用した健康教育プログラムの開発と有効性の検討。 *日本公衆衛生雑誌*, 51 : 862-873.
- Laukkanen, P., Heikkinen, E., and Kauppinen, M. (1995) Muscle strength and mobility as predictor of survival in 75-84-year-old people. *Age Ageing.* 24 : 468-473.
- 文部科学省 (2000) 新体力テスト—有意義な活用のために—。ぎょうせい、東京。
- 中村好一 (2002) 楽しい運動疫学。医学書院：東京。
- 種田行男・荒尾 孝・西島洋子・北島善典・永松俊哉・一木昭男・江橋 博・前田 明 (1996) 高齢者の身体的活動能力 (生活体力) の測定法の開発。

- 日本公衆衛生雑誌, 43 : 196-208.
- 岡浩一郎・武田典子・中村好男 (2004) 身体活動・運動行動と健康支援. 現代のエスプリ 440 : 128-137.
- Paffenbarger, R.S., Jr., Hyde, R.T., Wing, A.L., and Hsieh, C.C. (1986) Physical activity, all-cause mortality and longevity of college alumni. *N. Engl. J. Med.* 314 : 605-613.
- 関奈緒子 (2001) 歩行時間, 睡眠時間, 生きがいと高齢者の生命予後の関連に関するコホート研究. *日本衛生学雑誌*, 56 : 535-540.
- 新開省二・渡辺修一郎・熊谷 修・吉田英世・石崎達郎・湯川晴美・鈴木隆雄・天野秀紀・柴田 博 (2001) 地域高齢者における「準ねたきり」の発生率, 予後および危険因子. *日本公衆衛生雑誌*, 48 : 741-752.
- Shinkai, S., Watanabe, S., Kumagai, S., Fujiwara, Y., Amano, H., Yoshida, H., Ishizaki, T., Yukawa, H., Suzuki, T., and Shibata, H. (2000) Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing*. 29 : 441-446.
- 静岡県庁健康福祉部・(財)しずおか健康長寿財団・静岡県総合健康センター (2004) 転倒予防教室マニュアル第2版.
- Skinner, B.F. (1953) *Science and human behavior*. New York : Macmillan.
- 杉浦美穂・長崎 浩・古名丈人・奥住秀之 (1998) 地域高齢者の歩行能力—4年間の縦断変化—. *体力科学*, 47 : 443-452.
- 館 俊樹・井本岳秋・久保田晃生・野田華子・藤田信・鈴鹿和子・小林寛道 (2005) 体幹機能トレーニングが中・高齢者の歩行能力に及ぼす影響. *ウォーキング科学*, 9 : 205-209.
- 田嶋佐和子・木村 稔 (2002) 栄養指導におけるIT活用の効果と可能性 デジタルカメラつき携帯電話を利用した肥満の食事指導. *臨床栄養*, 100 : 28-33.
- 山崎安引 (2000) 時間のデータでみる20世紀. (株)シチズン時計.

(平成18年12月12日受付)
(平成19年3月24日受理)