

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 19 日現在

機関番号：34439

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23500827

研究課題名(和文) 動画像簡易計測システムによる中高年者への遠隔的健康運動指導

研究課題名(英文) Tele-fitness of the elderly for health promotion and regional community formation.

## 研究代表者

東 照正 (Higashi, Terumasa)

千里金蘭大学・看護学部・教授

研究者番号：80116087

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：介護予防・健康増進としての運動は、単に集団体操やフィットネスだけでは楽しくない。近年、欧米では、アーケードゲームを福祉施設に設置し、高齢者のリハビリを兼ねたレクリエーション活動が盛んである。体感型ゲームスポーツだと、ゲームになじむ若者とそうでない高齢者が体力差や技能差を意識せずに一緒に楽しめる。しかし、多くの体感型ゲームスポーツでは、視覚や脳機能と、一部の身体機能のみを使う場合が多く、理にかなった運動動作になっていない。これらの問題点を解決し、同時に、情報弱者(デジタルデバイド)をなくするために、体感型ゲームスポーツと動画双方向通信を組み合わせ、遠隔指導による地域高齢者スポーツ活動を推進した。

研究成果の概要(英文)：It is important for the elders to maintain healthy life expectancy and spend in independence. The elderly, so-called "non-healthy and non-nursing care" elderly, have a high risk to migrate to requiring long-term care state. Those elders tend to be overlooked between policy, friends and community. We have conducted the exercise classroom at home. This is the program to carry out the exercises flexibility and strength training in accordance with the individual physical strength. However, this program has the following problems. 1. The high cost for an elderly. 2. Difficulty of home delivery of instructor in the sparsely populated areas. 3. Weakness of motivation to continue. To solve these problems, we performed exercise using Skype. We can use the communication by Skype. It is possible to provide an exercise instruction at a low cost to people who live in remote areas.

研究分野：健康スポーツ科学

キーワード：体感型ゲームスポーツ 動画双方向遠隔通信 高齢者健康運動 地域交流 青年高齢者交流

## 1. 研究開始当初の背景

高齢期にあっても可能な限り健やかさを保ちながら自立して過ごすためには、運動習慣を身につけ、生活体力を維持することが重要である。運動習慣を身につけるために、日本ではラジオ体操が大きな役割を担ってきた。毎日定時に集団が集まり、地域コミュニティの役割も果たしてきた。しかしながら、音楽と音声のみの指導では、参加者はあらかじめ基本的な動作を知っておく必要があり、これは、初等学校教育が担ってきた。やがて、動きが目に見えるテレビ体操がはじまり、いろいろな動作を映像で伝えることが可能になった。現在では、いつでも、個人で運動するためのDVD体操が普及してきた。個人で運動習慣を維持できるものにとっては、いろいろな環境が整ってきたが、高齢者のなかでも、元気でもないが然りとて介護が必要なわけでもない、いわゆる「非元気・非要介護」高齢者は、要介護状態へ移行するリスクの高い集団であるにもかかわらず、政策の狭間で支援が見過ごされがちな存在であり、一緒に頑張る仲間やコミュニティも乏しい。そのため、運動習慣を新しく獲得したり維持したりすることが困難な状況にある。

そこでわれわれは、2007年より「非元気・非要介護」高齢者の健康増進・介護予防を目指して、出張による運動教室を実施してきた。これは、運動指導士が閉じこもりがちな高齢者の自宅に出向いて、個人の体力に応じた柔軟体操と筋力トレーニングを行うものであった。また、ビデオ撮影によって得た動画から関節可動域や動作時間などを計測し、大学研究室と運動現場の間でウェブカメラを用いて双方向の遠隔通信による運動指導を行ってきた。しかしこれらの際に、高齢者1人にかかるコストの大きさ、過疎地にある自宅へ出張の難しさ、フィットネスを実施したり継続したりする動機づけの弱さなどの問題が浮かび上がった。そこで、これらを解決す

る方策として大阪の千里金蘭大学と福知山市の大江支所間インターネットを使った双方向通信による遠隔運動指導を試みて運動動作の説明や参加者の動作修正が可能であることを確認した。

本研究によって、集団で運動する機会を通して、フィットネスに対するモチベーションを高め、コミュニティづくりにも役立てることを目的に集団遠隔運動教室を福祉・運動・情報・医療の専門職の連携のもとで大学側のホストと過疎地の集会所間で試行し、「非元気・非要介護高齢者」への運動支援の課題と今後の可能性について示唆を得ることができた。

## 2. 研究の目的

本研究での集団遠隔運動教室（テレフィットネス）実施の試みには2つの目的がある。ひとつには、「1. 研究開始当初の背景」で述べたとおり、高齢者の運動習慣をつけるための健康増進プログラムの開発であり、もうひとつは、地域情報化に寄与することである。情報インフラが都市部と地方で格差が生まれ、地域格差がますます広がっている。情報格差をなくし、地域を活性化するには、地域情報化は必要であるが、ICT（Information Communication Technology）の導入が先ではなく、ICTを必要とするコンテンツの開発が先である。ICTを使えば、あれもできるこれもできるという実現の可能性を示すのではなく、ICTを使ってやってみたことが有用であるかどうかの判断である。健康増進や介護予防には、多くの高齢者が関心を持っているが、双方向の映像通信による遠隔運動指導は、運動参加者の動きを観察しながら、適切な動きであるかが判断でき、運動指導に役立てることができるので、テレビ体操やDVD体操とは違った媒体としての可能性を秘めているが、地域情報化の有用なコンテンツになりうるかの検証が必要である。

### 3. 研究の方法

#### (1)対象と手続き

本試験は、日本の京都府福知山市で実施した。福知山市は、人口規模81,618人で、高齢化率は全国平均に比べて高く(25.4%)、高齢者一人暮らし世帯も年々増加傾向にある。旧市街地と周囲に点在する集落に人口が分布し、地区ごとに集会所があり、住民同士の交流の場づくりとして全国社会福祉協議会の推進する「ふれあい・いきいきサロン」活動もさかんであるが、活動内容プログラムのコンテンツに対する要望が多く挙がっている。活動内容プログラムのひとつとして、福知山市にある「成美大学の地域健康福祉センター(ホスト側)」と「公民館(リモート側)」の映像と音声を、Skypeにより遠隔通信できるように設定した。僻地の集会所においては、インターネット接続ができないところが多く、今回の公民館もインターネット接続環境がなく、ポケットWiFi(e-mobile)3G帯の携帯電話周波数によりインターネット接続し、成美大学と双方向映像通信を行った。本試験については、「高齢者のための遠隔運動教室(テレフィットネス)」として、地元新聞への掲載と、プラスセンポの会(高齢者を中心とした毎日もう1000歩多く、歩くことを目的とした会)や公民館の世話役の協力により周知し、自由意思により参加者を募った。

なお、実施に際しては、プライバシーの保護、参加者への実施結果の告知、実施前・中・後の健康管理について、千里金蘭大学倫理審査委員会の承認を得た。

#### (2)実施内容

健康運動指導士の運動指導を中心に、大学教員3名(生理学、医療福祉情報学、看護学)、看護学生8名、システムエンジニア1名のメンバーにより構成したチームで、次のようなプログラムを実施した。

##### 健康チェック

プログラムの前に、問診表に基づいて当日

の体調や持病・服薬の有無と内容を確認した。また、プログラム全体を通して、身体的負担の程度を判断するため、適宜、血圧・脈拍・SpO<sub>2</sub>を測定した。

##### 生活体力の測定

明治安田厚生事業団体力医学研究所が開発した生活体力測定は、高齢者が自立して生活するための身体的活動能力を測定するものである。従来の体力測定とは異なり、日常生活でよく行われる基本的な動作をどのくらい余裕をもってできるかの体力が、大規模な世代別統計データと比較することにより客観的にわかる。参加者が4つの基本的動作(起居動作、歩行、手腕作業、身辺作業)を遂行する所要時間を測定した。

##### 集団テレフィットネス

健康チェック、生活体力測定後、健康運動指導士による模範運動の映像と説明の音声をもとに、参加者は筋力トレーニング(スクワット、ランジ、アブダクション、ヒップリフト、シットアップ)30分間、およびストレッチ体操を1人またはペアで30分間実施した。これらの運動は道具を使わず、自重(自分の体重)を利用した筋トレおよびストレッチである。また、各種生活体力測定結果の説明や相談についても、遠隔通信を用いて個別に実施した。プライバシーを守るため、説明を受ける人にはイヤホンを装着してもらい、説明内容が周囲に聞こえないように配慮した。なお、通信機器およびノートパソコンによるSkypeの環境は、ホスト側・遠隔側ともにWindows(R) XP Professional SP3、Skype ver.4.1.とした。通信環境は、遠隔側E-mobile(受信最大:42Mbps/送信最大:5.8Mbps)であり、カメラは200万画素であった。

#### (3)分析方法

プログラム全体にわたる参加者の観察記録とビデオ映像、実施中のインタビュー、実施後の質問紙調査への回答を分析して、多職種連携による高齢者の集団テレフィットネスの

可能性と今後の課題について検討した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 検証の結果

###### 参加者の特性

福知山市在住の高齢者27名(男性7名、女性20名、平均年齢 $68.6 \pm 5.1$ 歳)が自由意思で参加した。15名は持病または障害をもつ高齢者であったが、プログラムの実施により症状が悪化する影響はみられなかった。生活体力レベルは、起居能力・歩行能力・手腕作業能力・身辺作業能力の4項目総合でみると、参加者の9割が「同年代より優れているレベル」または「平均レベル」であった。

###### 集団遠隔運動指導(テレフィットネス)

観察やインタビューにより、臥床姿勢の体操は映像そのものが見づらそうであった。一方、座位や立位姿勢の体操は、参加者は無理なく自分で出来る範囲内で実施していた。しかし、膝痛や腰痛のある高齢者は、床の上で行う体操は行えなかった。また筋力トレーニングは、腰をかばうように前傾姿勢になっていることが多かった。質問紙調査の結果、腰痛と両膝関節痛を常時有する高齢者1名だけが、両脚のストレッチを「やりにくかった」と回答した。しかし、この1名以外にも、客観的に見て、難しそうであったり、非効果的な動作を行ったりしている者が数人いた。また、参加者全員が、『家でも筋力トレーニングやストレッチ体操をしてみようと思う』と回答した。しかし、わかりやすさに関しては、6割の人がネガティブな回答をした。遠隔運動指導を集団で行うには、前列でみるか後列でみるかによってもわかりやすさの違いが出るなど多くの問題があり、さらに、今回の実施では、可搬性・汎用性を考慮して、PCも旧来のものを利用したため、送受信時の速度は大体300k/150k程度で、映像、音声共に途切れが生じ、わかりにくさが増したと考えられる。

##### (2) 検証の考察

遠隔健康支援として過去において、総務省

の医療分野におけるICTの利活用策一覧の遠隔運動教室や筑波大学病院の平成23年度東日本大震災復興支援プログラム「ICTを活用した仮設住宅居住者への遠隔健康支援Project」がある。われわれは、高齢者の健康増進のための運動習慣形成と地域情報化のためのコンテンツ作りを目的として、大学(ホスト側)と地域公民館(リモート側)の間で遠隔運動教室を開催した。

運動の内容に関しては、臥床姿勢の体操は映像そのものが見づらいため不適であるが、座位や立位姿勢の体操は遠隔通信を利用できる。しかし、ある程度運動に精通する人でなければ、遠隔による指導内容を適切には理解できないことがわかった。今回のように、不特定多数の持病や障害をもつ高齢者が安全に効果的に実施するためには、原則として補完的な使用が望ましい。また、指導対象を特定化することも必要である。今後は、補完的に利用する場合の運動効果を検証し、適切な頻度について検討しなければならない。

運動のわかりやすさに関しては、通信速度環境とノートパソコンの性能不足の両方の可能性があり、本格実施には、もう少し高性能な機器が必要である。電波状況の悪さや、音声と画像の不明瞭さ、撮影対象の不適切さについて意見が挙がっていた。プレ試験として行った千里金蘭大学と大江支所間での実施の際は、光ケーブルを使ったインターネット接続であったので音声上のトラブルはなかったが、本試験はインターネット接続環境のない集落の集会所での携帯電波による接続であったためと考えている。遠隔側では、運動に精通する人がいない状況で実施されるため、映像と音声だけが頼りである。また、運動指導士が撮影される角度によっては、遠隔側に正しい体操が伝わりにくい場合がある。その際は、ホスト側のカメラを固定しないで、運動指導士の動きに合わせて映像を切り替えるなど、細部の映像を配信する必要がある。十分

な通信速度が確保できない場合は、映像の質は落としても、音声を途切らせてはならない。本実施を通して、不特定多数を対象とした集団テレフィットネスにおいては、本研究は検証試験であるため、通信設定や運動補助また事前の運動チェックなど十分にスタッフを配置できたが、普及型としての定常的な実施においては十分なスタッフ配置は望めない。センター側から通信補助者、運動補助者が遠隔地に向くのではなく、遠隔地側で行う必要がある。任意の不特定多数の参加者の場合、参加者の体力レベルがばらばらであるので、集団運動プログラムでは、参加者に合わせた運動プログラムの実施が困難である。へき地ゆえのインターネット接続環境が確保されていない、など多くの問題点が明らかとなった。

日本全国、僻地の携帯電波接続環境や高速インターネット接続環境はこの数年間に飛躍的に向上した。福知山地域におけるインターネット接続民間業者の参入状況を調べると、ほぼ市内全域に光ファイバーが普及している。携帯電波も3Gから4Gへと進化している。本試験の集団テレフィットネス実施時期はまさに、この普及の途上にあつて、まだ、十分な接続環境になかったゆえの困難さであつたと考える。地域情報化による地域活性化が論議される中、誰もが使える環境を整えることと誰もが使うこととは別問題である。携帯電話やスマートフォンが急速に普及したように、真に必要な人は利用する。僻地の集会所は、災害時の避難所として使われることも多く、防災や被災後支援のためにもインターネット環境の整備が必要であり、それを日常的にと使用する習慣（コンテンツ）を普及させることが不可欠である。

### (3)今後の展開

日本では、介護保険制度の中に介護予防プログラムとして介護予防特定高齢者施策（ハイリスクアプローチ）がある。その中には、

通所型運動機能向上がある。先に述べたようなテレフィットネスの問題点を解決するためには、介護保険制度の枠組みの中で、テレフィットネスセンターと介護施設を双方向通信で結び、介護施設の介護スタッフが遠隔地の補助者となる必要がある。そのためには、介護施設の介護スタッフの運動プログラムへの理解と実践が必要であり、介護スタッフへの運動指導教育プログラムの作成など、本研究の継続的な進展が望まれる。

### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者および連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計2件)

芦田 信之、高山 覚、三輪 のり子、東 照正、地域コミュニティを活用した高齢者の集団遠隔運動 教室（テレフィットネス）、成美大学紀要、査読無、2015、5巻1号、1-10

三輪のり子、芦田信之、東 照正、高山 覚、テレフィットネスによる高齢者健康増進活動 - 体感ビデオゲームを用いた地域コミュニティづくり -、日本遠隔医療学会雑誌、査読有、第8巻、第2号、2012、223-224

〔学会発表〕(計4件)

高山覚、三輪のり子、芦田信之、東 照正、多職種連携による高齢者の集団テレフィットネス、日本リハビリテーション連携科学学会第16回大会、2015年3月13-15日、横浜

N. Miwa, T. Higashi, N.Ashida, S. Takayama, Applicability and Issue of Interactive Telecommunication as a Support Tool of Health Promotion for the Elderly in Rural Area, The 9th International Conference on Multimedia Information Technology and Applications (MITA 2013), July 2-6, 2013, Indonesia

三輪のり子、芦田信之、東 照正、高山 覚、テレフィットネスによる高齢者健康増進活動 - 体感ビデオゲームを用いた地域コミュニティづくり -、日本遠隔医療学会学術大会、2012年09月29-30日、神戸

N. Ashida, M. Fukui, Y. Nasu, T. Higashi, Survey of mobile radio waves condition in rural area for tow-way communications in disaster. TENCON2011, November 22-25, 2011, Indonesia

〔その他〕(計2件)

ホームページ等

テレフィットネス公開実演、両丹日日新聞  
記事、2012年8月29日

遠隔地から直に体操指導、両丹日日新聞記  
事、2012年4月18日

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

東 照正 (HIGASHI, Terumasa)

千里金蘭大学・看護学部・教授

研究者番号：80116087

### (2) 研究分担者

芦田信之 (ASHIDA, Nobuyuki)

成美大学・経営情報学部・教授

研究者番号：50184164

### (3) 研究分担者

三輪のり子 (MIWA, Noriko)

関東学院大学・看護学部・准教授

研究者番号：10377244