

<論文>

女性高齢者における運動介入後の在宅運動プログラムが身体機能・身体活動量・自己効力感に及ぼす影響：訪問指導と運動教室の比較

The effect of simple exercise program after intervention on physical functioning, physical activity and self-efficacy in older Japanese women: Comparison of home- and community-based interventions

井 口 睦 仁

常葉大学健康プロデュース学部
miguchi@hm.tokoha-u.ac.jp

加 藤 雄一郎^{1, 2)}

¹ 東亜大学大学院 総合学術研究科
y.kato@toua-u.ac.jp

² 平成国際大学スポーツ健康学部
y.kato@hiu.ac.jp

《要 旨》

本研究では、在宅高齢者を対象にした訪問による運動の実施者と運動教室の参加者に対して、運動介入を3ヵ月間実施し、高齢者の身体機能、身体活動量、自己効力感にどのような影響を及ぼすのか検討した。また、介入後に在宅で運動を実施し易くするために、訪問型、教室型の参加者に対して簡易運動を実施するように指示し、運動継続に及ぼす影響を検討した。訪問群はスクワットと片足立ちを実施し、訪問日以外は、参加者自身が毎日運動を実施した。教室群は、90分間の運動教室（運動遊び、リズム体操、バランス運動、自体負荷トレーニングなど）を実施し、教室以外では、運動の指示はしなかった。対象者は訪問群（女性24名、70.3 ± 1.8歳）と教室群（女性25名、70.2 ± 1.8歳）に無作為にグループ分けされた。測定項目は、30秒椅子立ち上がりテスト（CS-30）、最大歩幅、Timed Up & Go Test（TUG）、開眼片足立ち、身体活動量、自己効力感であった。その結果、両群ともに介入前より介入後に有意な向上が示された。追跡調査の結果、訪問群では、TUG、身体活動量は3ヵ月後、6ヵ月後も維持されていることが確認された。CS-30、最大歩幅、開眼片足立ち、自己効力感は3ヵ月後まで維持されていたが、6ヵ月後には有意に低下していることが確認された。一方、教室群では、開眼片足立ちは、介入後の効果が3ヵ月後まで維持されていたが、6ヵ月後には有意に低下していることが確認された。CS-30、TUG、最大歩幅、身体活動量、自己効力感は3ヵ月後、6ヵ月後には有意に低下していることが確認された。また、簡易運動の実施状況については、訪問型の方が教室型よりも頻度が有意に多く、両群とも8-11週間後に低下した。したがって、教室型の介入後の在宅運動プログラムに簡易運動を用いることはあまり有効ではなく、介入後の運動継続のためには、訪問型による介入が必要であることが示唆された。

キーワード：高齢者、訪問型と教室型運動指導、運動継続、自己効力感

1. 緒言

超高齢社会を迎えたわが国では、高齢者の疾病を予防するだけでなく、生活機能の維持・向上による健康寿命の延伸が必要である。高齢者が日常的な介護に頼ることなく、心身ともに健康で自立した生活を営むためには、社会的ケアのみならず、自身が自律的に健康行動を実施することが求められる。健康を管理するための行動の一つとして運動の実践がある。そのため介護予防を目的とした運動介入が、全国各地で実施されている（厚生労働省，2017）。高齢者が運動を実施する場合、①自立した高齢者が身体機能を維持して介護認定を受けないようにすること（要支援・要介護認定の予防）、②要支援・要介護認定を受けた高齢者が状況を悪化させないようにすること（介護度進展の抑制）という二つを目的とする場合が多い。さらに、運動の実施方法は、外出可能な高齢者が施設などで指導を受けて運動を行う「教室型」と、外出できない高齢者が自宅へ指導者の訪問を受けて運動を行う「訪問型」に分けられる（西口，2017）。教室型は主に自治体や民間施設で行われており、運動内容は、ダンベル、チューブを使った筋力トレーニング（丹羽ほか，2007）、セラバンド、自重負荷トレーニング（平瀬ほか，2011）、健康体操（山田と吉田，2010）などがある。施設型では、集団・個別指導によるマシンを使った筋力トレーニング（植田と島田，2007）、訪問型では、自宅において自重負荷と自己抵抗によるレジスタンストレーニングが行われている（横塚ほか，2008；橋本ほか，2012）。また、これらの運動介入は3ヵ月程度の期間で終了することが多いことから、健康維持のためには、運動介入終了後の運動継続を考える必要がある。

運動実践の継続は、高齢者の身体機能および心理面への恩恵が大きいことが報告されている（Studenski et al., 2011; 中野ほか，2015）。しかし、高齢者への運動介入の大きな問題点として、教室型による運動介入後の運動継続率の低さが挙げられる（有田ほか，2013）。教室型に

おける運動介入後の調査では、自宅での運動プログラムの中止率は3ヵ月後に25%（Dunn et al., 1999）、6ヵ月後に50%になることが報告されている（Dishman, 1998）。また、マシンを使った筋力トレーニング教室における1年後の筋力トレーニング実施率は、わずか12%であったことが報告されている（van der Bij et al., 2002）。

運動習慣を形成する要因には、個人の身体要因（運動可能な身体状況・体力）、環境要因（時間、施設設備、費用、指導者）、社会的要因（周囲の理解、運動集団への所属）、および個人の心理的要因（外発的動機づけ：運動の効果に対する理解、目的意識、内発的動機づけ：運動自体の楽しみ、運動志向性、運動有能感）などが影響するとされている（高井，2013；鍋谷と徳永，2001）。教室型は、提供される運動プログラムの効果と集団で実施する楽しさから対象者に満足感を与える。しかし、教室終了後に継続参加できないといった環境要因、個人では運動のやり方がわからない、満足感が得られないといった心理的要因で運動継続が困難となる可能性が考えられる（滝瀬と大津，2010；斎藤ほか，2005）。

一方、訪問指導による運動介入後の追跡調査によれば、生活機能は6ヵ月後も維持され、週1回10分程度の運動実施率は、6ヵ月後でも81%であったことが報告されている（井口と加藤，2016）。訪問型では、運動指導だけでなく、対象者の体調の確認や日常生活に関する相談相手になることも多い。そのため運動指導者と対象者の間に信頼関係が生まれ、例えば「今週は良く頑張りましたね。この調子で続けていきましょう。」などの外発的な動機づけや目標設定がし易くなり、高い運動継続率を保つことができると考えられる（井口と加藤，2016）。さらに、運動を継続しようとする意志決定は、体力の低下に対する危機感や運動の必要性に対する目的意識によるところが大きい（鍋谷と徳永，2001）。また、やればできるという自己効力感の高まりが運動継続につながることから（宇恵と辰本，2016；前場と竹中，2012）、運動実施後の「楽しさ」「満足感」など運動効果を

実感できることが必要である。運動効果を大きくするには、筋力、持久力、バランス能力など複数の体力要素を組み込んだ運動が必要である (Nouchi et al., 2014)。そのため教室型では、リズムに合わせた集団体操や道具を用いた運動など多様性のある運動が行われている。運動介入によって身体機能が大きく向上すれば、運動有能感が高まり運動継続につながると考えられているが、教室後の運動継続率は決して高くない (van der Bij et al., 2002; 有田ほか, 2013)。その理由として、施設へ通うために必要な費用・時間などの経済性の問題と、自宅において一人で運動するには興味が持てないといった興味性の問題が考えられる。自治体で開催されている運動教室では、継続者を対象とした教室がほとんど実施されておらず (厚生労働省, 2016)、運動介入後の運動は民間施設で行うか、在宅で行うこととなる。しかし、民間施設に通う交通手段の問題や費用負担も大きく、在宅で教室型と同様の運動種目数を実施するには、多くの時間がかかってしまう。さらに、集団で行っていた運動を一人で行うという環境の変化から「孤独感」が生じ、「楽しさ」「満足感」などが低下するといった運動継続に対するデメリットが大きいと推察される。

訪問型運動指導の定義は、市区町村が主体となり行われる短期集中サービスで、専門職員が訪問し運動器機能向上を目的に運動指導を行うことである。本研究では、運動内容の選定条件として、自宅にて一人で行うことが可能な運動 (スクワットと片足立ち) の2種目運動とした。訪問型の運動指導のメリットは、在宅高齢者に対して個別の能力や環境に合致した運動プログラムを提供できることにある。十分なコミュニケーションを図ることが可能であり、高齢者自身が在宅でも楽しみ、挑戦、満足感などの内発的な動機づけを得られることが期待される (井口と加藤, 2016)。運動プログラムとして介護従事者の負担が少なく、指導が容易な簡易運動が導入されている (橋本ほか, 2012)。この簡易運動とは、開眼片足立ちを左右1分間、スクワットを10回で構成される。井口と加藤 (2017) によれば、簡易運動と多種目運動 (自

重負荷、踏み台昇降による下肢の運動、自己抵抗による上肢の運動など) を3ヵ月間の訪問指導で介入した結果、どちらも介入後6ヵ月間の運動継続に有効であったことを報告している。簡易運動は、種目数が2種目と少なく、数分でできるというメリットがあり、多種目運動と同等の介入効果がある。そのため、教室型運動による介入後の在宅運動プログラムとしてその経済性が期待される。しかし、教室型の運動プログラムは集団で実施するが、介入後は在宅において一人で実施しなければならず興味性に差異がある。したがって、教室型の介入後の運動プログラムとして簡易運動を導入することが、訪問型と同様に運動継続に効果的なのか検討する必要がある。

そこで本研究の目的は、在宅高齢者を対象に訪問指導と教室型による運動介入を3ヵ月間実施し、介入後6ヵ月間の身体機能、身体活動量、自己効力感にどのような違いがあるのか明らかにすることとした。また、介入後に在宅で運動を実施し易くするために、訪問型、教室型の参加者に対して簡易運動を実施するように指示し、運動継続に及ぼす効果を検討した。

2. 方法

2.1. 対象者

本研究の参加者を募集するため、H市の地域の回覧板に介護予防運動研究参加者募集のチラシを配布し、自治体の福祉関連施設の掲示板にチラシを掲示した。男女共に参加者を募集したが、応募のあった65名は全て女性であった。応募のあった65名に、厚生労働省 (2016) の示す介護予防事業参加の除外基準である7つの項目に当てはまらないこと、運動習慣 (1回30分以上の運動) が週3日未満であること、教室型・訪問型のどちらでも参加できることの選定基準を満たすかを口頭で確認し、49名を対象者とした (図1)。対象者を群分けするにあたり、群分け前に評価項目の測定と質問紙法による調査を行った。49名の対象者を年齢の高い順に並べ、交互に教室群 (女性25名, 70.2 ± 1.8 歳) と訪問群 (女性24名, 70.3 ± 1.8 歳)

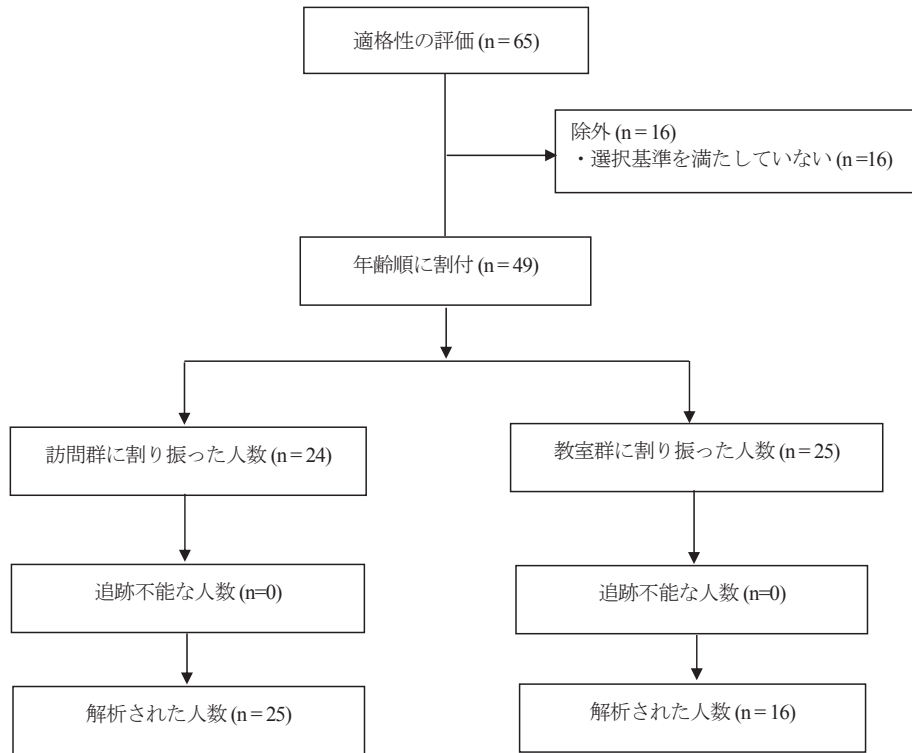


図1. 訪問群と教室群の割付を示すコンソートダイアグラム

へ割り振った。

本研究は、東亜大学生命倫理委員会にて承認（承認日：2016年9月24日、受付番号：第9号）を得て実施した。倫理上の配慮として、すべての対象者に研究参加前に本研究の目的と内容について口頭で説明し、書面による同意を得た。

2.2. 運動介入

訪問群に対しては、保健師1名が2週間に1度の訪問指導による運動介入を3ヵ月間実施した。運動プログラムは、バランス能力と下肢筋力を高める目的で開眼片足立ちを左足支持で1分間、次に右足支持で1分間行わせた。安全面を考慮し、バランスを崩した時にすぐに掴まることができる手摺やテーブルを用意した。次に、スクワットを10回1セット行わせた。膝の角度は、膝関節への過度の負担を避けるため90度より浅く行うように指示をした。訪問時以外で実施した運動をイラスト入りの記録票に記載させ、運動の実施回数を集計した。運動の頻度は週3回以上を目標としていたため、体調

不良時および旅行等の用事がある場合を除き、原則として毎日行うよう指示をした。介入期間中の簡易運動の実施状況は、 4.3 ± 0.4 （回/週）であった。訪問時には、記録票を確認し運動実施状況を把握して、「今週は良く頑張りましたね。この調子で続けていきましょう。」などの言葉かけを運動継続への意識づけとして行った。本研究における訪問型運動教室での運動内容の選定条件として、自宅にて一人で行うことが可能な運動とした。

教室群は、地域の公民館にて2週間に1度の集団での運動を3ヵ月間実施した。血圧、体調に問題がないことを確認したうえで運動を実施させた。運動指導は、健康運動指導士1名が行った。内容は、ストレッチを含む準備運動を15分、運動遊び、音楽に合わせたリズム体操、ペアでのミラーバランス2分、片足立ち左右1分、スクワット10回、フォワードランジ10回、カーフレイズ10回、ペアでのローイング10回、壁によりかかるプランク30秒、ストレッチを含む整理運動15分までの90分間とした。教室群は訪問群よりも運動量が多いこと、

多くの教室型では自宅での運動プログラムを提供していないことから（厚生労働省，2016），教室以外で運動プログラムの提供をしなかった。

2.3. 測定項目

身体機能の評価には，30秒椅子立ち上がりテスト（30-seconds Chair-stand Test, CS-30），最大一步幅，Timed Up & Go Test（TUG），開眼片足立ちの測定を実施した。検者は，訪問指導を担当しない保健師1名と健康運動実践指導者4名が担当し，対象者の割付群が分からないようにした。測定場所は，対象者が在住する地域の公民館で行った。CS-30は1回，最大一步幅は，左右1回ずつ行った。TUGは，2回実施して測定時間が短い方の記録を採用した。開眼片足立ちは，両手を腰に当て，素足で立たせ，「片足を挙げて」の合図で2m前の目標物を見て立つように指示した。立位保持可能な時間についてストップウォッチを用いて秒単位で測定した（最大120秒）。支持足の位置がずれた場合は，バランスが崩れたとして，それまでの時間を秒単位で計測した。2回実施して測定時間が長い方の記録を採用した。

身体活動量は，国際標準化身体活動質問票（International Physical Activity Questionnaire, IPAQ）日本語版 Short Version（村瀬ほか，2002）を参考にIPAQを一部改変して用いた。質問項目は「外出などで，ほぼ毎日歩いているか？」「歩く早さは同じ年代の人に比べ速いか？」「家事や畑仕事など身体を動かすことをほぼ毎日しているか？」「趣味や自治会等のボランティア活動を週1回以上しているか？」「1回10分以上の運動を週1回以上しているか？」の5項目とし，「はい」「いいえ」の二者択一で選択させた。評価方法は，「はい」を1点，「いいえ」を0点として得点化した。また，1回10分以上の運動を週1回以上している対象者には，種目名，頻度，時間の回答を求めた。

運動実施に対する自己効力感の評価には，Marcus et al., (1998) による自己効力感尺度を日本人高齢者の現状に合わせて修正した「運

動実施に対する自己効力感」測定尺度（中山と川西，2004）を使用した。測定では5項目（①疲れている時，②気分が乗らない時，③時間がないと感じる時，④旅行や来客などがあった時，⑤雨または雪が降っている時）の条件下で，運動する自信があるか否かを「①まったくない」「②あまりない」「③どちらでもない」「④少しある」「⑤非常にある」の5段階リッカートタイプ尺度で該当する番号を記入させ，選択した番号の合計を得点とした。

2.4. 調査プロトコル

運動介入終了後，両群に対して，介入前後，介入後3ヵ月と6ヵ月にCS-30，最大一步幅，TUG，開眼片足立ちの身体機能測定，質問紙法による身体活動量，自己効力感測定の調査を実施した。訪問群，教室群ともに介入後には簡易運動を毎日行うよう指示した（体調不良時，旅行等の用事を除く）。簡易運動を実施した日には，対象者に記録票に日付と丸印を記載させ，1週間ごとの実施回数を集計した。途中で簡易運動を1週間以上行わなくなり，再開しなかった場合は簡易運動未継続と判断した。

2.5. 統計分析

測定値は，すべて平均値と標準偏差で記した。介入前の両群の基本的属性および評価項目の比較は，対応のないt-検定で検討した。CS-30，最大一步幅，TUG，開眼片足立ち，身体活動量調査，自己効力感測定尺度の平均値の差異をみるために，群の違い（訪問群，教室群）と期間の違い（介入前，介入直後，経過観察3ヵ月後，6ヵ月後）による2要因混合分散分析を行った。さらに，介入後の自宅での運動の実施回数の平均値の差異をみるために，群の違い（訪問群，教室群）と期間の違い（介入後から1週間ごとの24週間）による2要因混合分散分析を行った。有意なF値が認められた場合，Bonferroni法による多重比較検定を行った。統計的な有意水準は，5%未満とした。また，効果量は，分散分析においてはイーター2乗（ η^2 ）を用い，平均値の差の比較にはCohen's *d* index (*d*) を用いた。

3. 結果

3.1. 身体機能の効果と介入後6ヵ月間の変化

介入前の両群の身体的特徴（表1）、介入前の評価項目について、両群に有意な差は認められなかった。介入前、介入後、経過観察3ヵ月後、6ヵ月後における訪問群と教室群のCS-30、最大一步幅、TUG、開眼片足立ちの平均値と標準偏差は、表2に示す通りであった。2要因混合分散分析で検討した結果、CS-30、TUGは、群の要因と期間の要因に主効果が見られ（CS-30, $F(1,47)=10.99$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.03$; $F(1,47)=63.9$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.14$; TUG, $F(1,47)=11.18$, $p < 0.01$, $\eta^2=1.10$; $F(1,47)=29.23$, $p < 0.01$, $\eta^2=2.87$), 2つの要因による交互作用が見られた（CS-30, $F(1,47)=6.66$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.02$; TUG, $F(1,47)=2.86$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.28$ ）。多重比較を行った結果、訪問群ではCS-30、TUGともに介入前よりも介入後、介入後3ヵ月で有意に向上しており（CS-30, 17.8 vs. 19.1, 18.6回, $p < 0.01$, $d=1.25$, 0.46; TUG, 5.44 vs. 5.28, 5.33 s, $p < 0.01$, $d=0.84$, 0.55), 介入後と比較して介入後6ヵ月で有意に低下することが認められた（CS-30, 19.1 vs. 18.2回, $p < 0.01$, $d=0.8$; TUG, 5.28 vs. 5.34 s, $p < 0.01$, $d=0.32$ ）。教室群では、CS-30、TUGともに介入前よりも介入後、介入後3ヵ月で有意に向上しており（CS-30, 18.2 vs. 20.8, 19.6回, $p < 0.01$, $d=1.95$, 0.85; TUG, 5.32 vs. 5.04, 5.14 s, $p < 0.01$, $d=1.43$, 0.92), 介

入後と比較して介入後3ヵ月、6ヵ月で有意に低下することが認められた（CS-30, 20.8 vs. 19.6, 18.9回, $p < 0.01$, $d=0.46$, 0.8; TUG, 5.04 vs. 5.14, 5.22 s, $p < 0.01$, $d=0.26$, 0.32）。群間の差異は、CS-30、TUGともに介入後において訪問群よりも教室群の方が有意に良い値であった（CS-30, 19.1 vs. 20.8回, $p < 0.01$, $d=1.32$; TUG, 5.28 vs. 5.04 s, $p < 0.01$, $d=1.19$ ）。その他の期間については群間に有意差はみられなかった。

最大一步幅と開眼片足立ちは、期間の要因による主効果が見られ（最大一步幅, $F(1,47) = 32.6$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.6$; 開眼片足立ち, $F(1,47) = 63.33$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.7$), 2つの要因による交互作用が見られた（最大一步幅, $F(1,47)=4.63$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.1$; 開眼片足立ち, $F(1,47)=4.58$, $p < 0.01$, $\eta^2=0.1$ ）。多重比較を行った結果、訪問群では最大一步幅、開眼片足立ちともに介入前よりも介入後、介入後3ヵ月で有意に高く（最大一步幅, 87.3 vs. 89.9, 89.0 cm, $d=0.75$, 0.25; 開眼片足立ち, 38.3 vs. 61.6, 58.5 s, $d=0.73$, 0.5), 介入後と比較して介入後6ヵ月で有意に低下することが認められた（最大一步幅, 89.9 vs. 88.6 cm, $d=0.36$; 開眼片足立ち, 61.6 vs. 54.2 s, $d=0.42$ ）。教室群では、最大一步幅、開眼片足立ちともに介入前よりも介入後で有意に高く（最大一步幅, 89.4 vs. 92.1 cm, $d=0.58$; 開眼片足立ち, 40.6 vs. 66.8 s, $d=0.76$), 介入後と比較して介入後3ヵ月、6ヵ月で有意に低下することが認められた（最大

表1. 訪問群と教室群の基本属性

項目	訪問群 (n=24)	教室群 (n=25)	t 値
年齢(歳)	70.3 (1.8)	70.2 (1.8)	0.06
身長(cm)	153.7 (5.0)	154.4 (4.4)	0.38
体重(kg)	51.1 (3.3)	53.9 (6.1)	1.89
BMI (kg/m ²)	21.6 (1.5)	22.6 (3.0)	1.52

数値, M(SD)

表2. 訪問群と教室群における介入前後および経過観察後の身体機能, 身体活動量, 自己効力感の平均値と標準偏差

項目	訪問群 (n = 24)			教室群 (n = 25)			交互作用				
	Pre	Post	3 m	6 m	Pre	Post		3 m	6 m	期間	群
身体機能											
CS-30 (回)	17.8 (0.9)	19.1 ^a (1.2)	18.6 ^a (1.0)	18.2 ^b (1.1)	18.2 (1.3)	20.8 ^{ac} (1.4)	19.6 ^{ab} (1.5)	18.9 ^b (1.2)	63.9 ^{**}	10.99 ^{**}	6.66 ^{**}
最大一歩幅 (cm)	87.3 (3.6)	89.9 ^a (3.8)	89.0 ^a (3.5)	88.6 ^b (3.7)	89.4 (4.5)	92.1 ^a (5.0)	90.0 ^b (4.3)	89.0 ^b (4.4)	32.6 ^{**}	1.55	4.63 ^{**}
TUG (s)	5.44 (0.20)	5.28 ^a (0.19)	5.33 ^a (0.20)	5.34 ^b (0.19)	5.32 (0.20)	5.04 ^{ac} (0.22)	5.14 ^{ab} (0.19)	5.22 ^b (0.19)	11.18 ^{**}	29.3 ^{**}	2.86 ^{**}
開眼片足立ち (秒)	38.3 (29.9)	61.6 ^a (35.6)	58.5 ^{ac} (35.3)	54.2 ^{bc} (32.7)	40.6 (29.6)	66.8 ^{bc} (40.5)	54.7 ^b (36.3)	47.0 ^b (34.6)	63.33 ^{**}	0.01	4.58 ^{**}
身体活動量 (点)	1.8 (0.9)	2.3 ^a (1.1)	2.2 ^{ac} (1.0)	2.1 ^{ac} (1.0)	1.6 (1.0)	2.2 ^a (1.2)	1.8 ^b (0.9)	1.7 ^b (0.9)	30.46 ^{**}	0.91	6.61 ^{**}
自己効力感 (点)	6.8 (1.3)	7.8 ^a (1.0)	7.7 ^a (1.0)	7.3 ^b (1.3)	7.5 (1.6)	7.9 ^a (1.4)	7.6 ^b (1.4)	7.5 ^b (1.6)	42.57 ^{**}	0.38	10.82 ^{**}

数値, M(SD)

Pre, pre-intervention; Post, post-intervention; 3 m, 介入後3ヵ月; 6 m, 介入後6ヵ月

CS-30, 0秒椅子立ち上がりテスト; TUG, Timed Up & Go Test; *, p<0.05; **, p<0.01

交互作用による群内の期間の有意差; a, 介入前と比較; b, 介入後と比較; 交互作用による群間の有意差, c

女性高齢者における運動介入後の在宅運動プログラムが身体機能・身体活動量・自己効力感に及ぼす影響：訪問指導と運動教室の比較

一步幅, 92.1 vs. 90.0, 89.0 cm, $d=0.25, 0.36$; 開眼片足立ち, 66.8 vs. 54.7, 47.0 s, $d=0.2, 0.42$). 群間の差異は, 開眼片足立ちが介入後3ヵ月, 6ヵ月において教室群よりも訪問群方が有意に良い値であった (58.5 vs. 54.7 s, $d=0.11$; 54.2 vs. 47.0 s, $d=0.22$). 最大一步幅は, 全ての期間で群間に有意差はみられなかった。

3.2. 身体活動量・簡易運動実施状況

介入前, 介入後, 経過観察3ヵ月後, 6ヵ月

表 3. 訪問群と教室群における介入前後および経過観察後の運動の種類と簡易運動の頻度・時間の平均値と標準偏差

項目	訪問群 (n = 24)				教室群 (n = 25)			
	介入期間		経過観察期間		介入期間		経過観察期間	
	Pre	Post	3 m	6 m	Pre	Post	3 m	6 m
運動の種類 (人数)								
ウォーキングとラジオ体操	6	6	6	6	7	7	7	7
ウォーキングとラジオ体操	6	6	6	6	4	4	4	4
何もしていない	12	12	12	12	14	14	14	14
簡易運動の頻度 (回/週)	4.3 (0.4)		4.0 (0.3)	3.7 (0.4)	0.5 (0.0)	2.7 (1.5)	2.5 (1.5)	2.5 (1.5)

数値, M(SD)

Pre, pre-intervention; Post, post-intervention; 3 m, 介入後3ヵ月; 6 m, 介入後6ヵ月

後における訪問群と教室群の身体活動量の平均値と標準偏差は, 表 2 に示す通りであった。2 要因混合分散分析で検討した結果, 身体活動量は, 期間の要因による主効果が見られ ($F(1,47) = 30.46, p < 0.01, \eta^2=0.15$), 2つの要因による交互作用が見られた ($F(1,47) = 6.61, p < 0.01, \eta^2=0.3$)。多重比較を行った結果, 訪問群では介入前よりも介入後で有意に向上し (1.8 vs. 2.3 点, $d=0.52$), 介入後と比較し3ヵ月後, 6ヵ月後でも有意差はなかった。教室群では, 介入前よりも介入後で有意に向上していたが (1.6 vs. 2.2 点, $d=0.58$), 介入後と比較すると3ヵ月後, 6ヵ月後には有意に低下していることが確認された (2.2 vs. 1.8, 1.7, $d=0.39, d=0.48$)。介入後3ヵ月, 6ヵ月において訪問群の方が教室群よりも有意に高かった (2.3 vs. 1.8 点, $d=0.51$; 2.1 vs. 1.7 点, $d=0.42$)。その他の期間については群間に有意差はみられなかった。

両群の介入後6ヵ月間の1週ごとにおける簡易運動の実施状況は, 群の違いの要因と期間の要因による主効果が見られたが ($F(1,47)=18.82, p < 0.01, \eta^2=0.01$; $F(1,47)=3.95, p < 0.01, \eta^2=0.00$), 交互作用は見られなかった。群の要因について多重比較を行った結果, 訪問群の方が教室群よりも有意に多かった (3.9 vs. 2.6 回/週, $d=1.03$)。介入後1週目と比較して, 8週目から11週目で有意な減少が認められ (3.7 vs. 3.2, 3.2, 3.1, 3.0 回/週, $d=0.49, 0.49, 0.54, 0.66$), 11週日以降は24週目まで有意差はなかった (図 2)。

介入前, 介入後, 経過観察3ヵ月後, 6ヵ月後における訪問群と教室群の簡易運動以外で運動している種目別の人数と頻度の平均値と標準偏差は, 表 3 に示す通りであった。介入前において週1回10分以上の運動実施した者は, 訪問群が12名, 教室群が11名であった。訪問群は, ウォーキングとラジオ体操が6名, ウォーキングが6名であり, 教室群は, ウォーキングとラジオ体操が7名, ウォーキングが4名であった。両群ともにこれらの運動は, 介入後, 3ヵ月後, 6ヵ月後も運動プログラムに追加して継続されていたことが確認された。

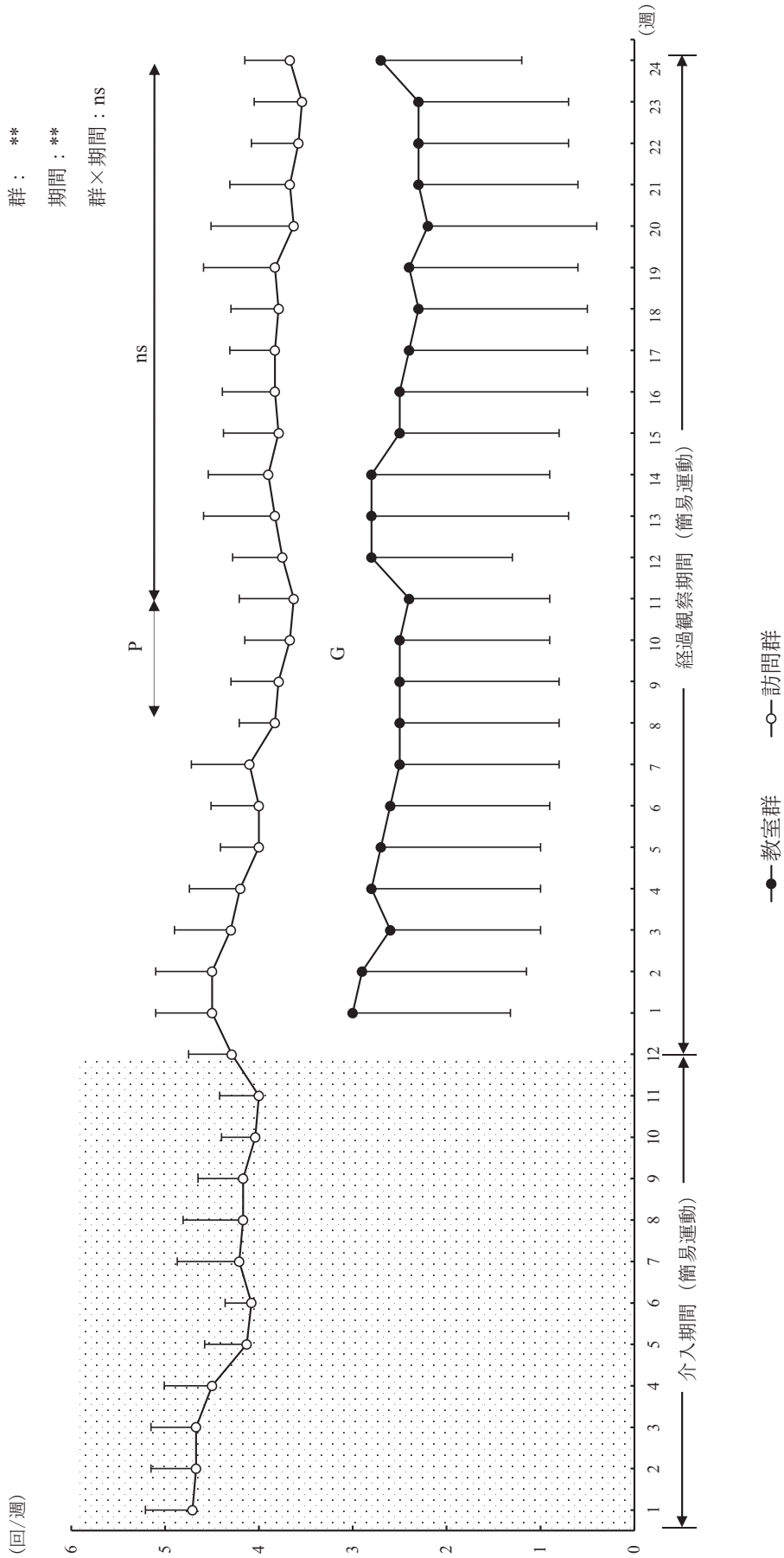


図 2. 12 週間の訪問指導期間および 24 週間の経過観察期間における簡易運動の頻度の変化

P, 介入後 1 週目: 3.7 vs. 8-11 週目: 3.2, 3.2, 3.1, 3.0 回/週に有意な減少, 11-24 週目有意差なし
 G, 訪問群: 3.9 vs. 教室群: 2.6 回/週 有意に多かった

3.3. 自己効力感

介入前、介入後、経過観察3ヵ月後、6ヵ月後における訪問群と教室群の自己効力感の平均値と標準偏差は、表2に示す通りであった。2要因混合分散分析で検討した結果、期間の要因に主効果が見られ ($F(1,47) = 42.57, p < 0.01, \eta^2 = 0.04$)、2つの要因による交互作用が見られた ($F(1,47) = 10.82, p < 0.01, \eta^2 = 0.1$)。多重比較を行った結果、訪問群では介入前よりも介入後で有意に向上し (6.8 vs. 7.8点, $d = 0.87$)、介入後と比較し3ヵ月後まで維持されたが (7.8 vs. 7.7点, ns)、6ヵ月後 (7.8 vs. 7.3点, $d = 0.44$) には有意に低下していた。教室群では、介入前よりも介入後で有意に向上したが (7.5 vs. 7.9点, $d = 0.27$)、介入後と比較すると3ヵ月後、6ヵ月後には有意に低下した (7.9 vs. 7.6, 7.5, $d = 0.22, 0.28$)。全ての期間で群間に有意差はみられなかった。

4. 考察

4.1. 訪問型と教室型の運動介入期間の効果

在宅高齢者を対象にした訪問型の利用者と教室型の参加者に対して、2週間に1度の運動介入を3ヵ月間実施した。本研究で用いた介入中の運動プログラムは、訪問群が簡易運動、教室群がストレッチ、運動遊び、音楽に合わせたリズム体操、簡易運動などであった。その結果、両群ともにCS-30、最大一步幅、TUG、開眼片足立ち、身体活動量、自己効力感について、介入前より介入後に有意な向上が示された。最大一步幅、自己効力感、群間に有意差はみられなかったが、CS-30、TUGは介入後に訪問群よりも教室群の方が有意に上回っていた。つまり、訪問型でも教室型であっても介入後に身体機能が改善し、CS-30、TUGに関しては教室群の方が訪問群よりも介入効果が大きくなることが明らかになった。

教室型の運動介入を行った先行研究によると、介入後に開眼片足立ち、TUG (石橋, 2011)、CS-30 (後藤ほか, 2015)、最大一步幅、開眼片足立ち (平瀬ほか, 2011; 坂戸ほか, 2007) の改善が報告されている。本研究の教室

群の介入効果は、これらの先行研究と一致していた。一方、訪問群は、簡易運動であっても訪問指導日以外に週4回以上実施していたため、開眼片足立ち、最大一步幅に対する介入効果が、教室群と同等であったと推察される (橋本ほか, 2012; 井口と加藤, 2016)。筋持久力 (CS-30) と移動能力 (TUG) については、教室群の方が訪問群よりも改善が大きかったが、これは教室群の方が移動を伴う動きが多く含まれていたこと、1回の運動時間が90分と長かったことに起因していると考えられる。また、このことは教室群の方が訪問群よりも運動実施に対する自己効力感を大きくさせると考えられたが (磯貝ほか, 1991)、両群間に差異はなかった。教室群の運動介入は集団で指導を受けるため、指導者や仲間がいる場合には運動する意欲が湧くが、個人で自発的に運動をしようという意識は低かったと考えられる。つまり、「疲れた、時間がない」などのマイナス因子があると運動意欲が減衰することが示唆される。一方、訪問群では、訪問時に「今週は良く頑張りましたね。この調子で続けていきましょう。」などの外発的な動機づけを行っていたため、高齢者の内発的動機づけを向上させ自己効力感が高まったと考えられる。これらのことから、教室群における介入後の自己効力感の変化は、身体機能への介入効果ほど大きく向上するに至らず、訪問群の自己効力感の変化と同等であったと推察される。自己効力感の向上には、身体機能の改善だけでなく個人の心理的要因と深く関連していることから (田口と柳澤, 2007)、訪問群は教室群よりも個別対応が十分にできていたことで訪問群と教室群の自己効力感の変化と同等であったと考えられる。したがって、訪問型であっても教室型であっても身体機能を向上させ、そのことが自己効力感の向上に繋がることが示唆された。

4.2. 運動介入後の追跡調査

運動介入終了後、両群に対して自宅で簡易運動を毎日行うよう指示した結果 (体調不良時、旅行等の用事を除く)。訪問群では6ヵ月後の簡易運動の継続率は100%であったのに対し、

教室群は、途中で中断した者が4名おり、継続率は84%であった。両群において、介入前にウォーキングやラジオ体操をしていた23名（訪問群、12名；教室群、11名）は、6ヵ月後もそれらの運動を継続していたことが確認されたことから、介入後に在宅プログラムとして推奨した簡易運動の有無が運動量を左右していることになると推察される。6ヵ月間の追跡調査を行った結果、訪問群では、TUG、身体活動量が6ヵ月後まで維持された。また、CS-30、最大歩幅、開眼片足立ち、自己効力感は3ヵ月後まで維持され、6ヵ月後に低下していることが確認された。一方、教室群では、開眼片足立ちが3ヵ月後まで維持されるが、6ヵ月後には有意に低下した。CS-30、TUG、最大歩幅、身体活動量、自己効力感、3ヵ月後には低下していることが確認された。つまり、運動介入後の身体機能、身体活動量、自己効力感、訪問群の方が教室群よりも維持されることが明らかになった。介入後の簡易運動実施回数は、訪問群の3.9回/週に対して教室群が2.6回/週と有意に少なく、このことが身体機能の介入効果に関連していると考えられる。

Bandura et.al. (1980)によれば、行動変容には、自己効力感の予期機能である効力予期を高めるために動機づけにつながるような適切な目標を提示することが重要であると報告している。訪問指導の利点は、訪問時に対象者の体調の確認や日常生活に関する相談相手になって、「いつ」「どこで」「どんな」運動するかなどの目標設定する細かな個別対応ができることであり、このような外発的な動機づけは、自己効力感の効力予期を高めることができる（前場と竹中、2012）。このことにより、訪問群は、介入した簡易運動が継続されていたと考えられる。一方、教室群は、介入中教室において集団で簡易運動を実施していたが、介入後は在宅で一人で実施しなければならず、「個人での運動は単調で飽きやすい」「仲間がいないと続かない」などの興味性の問題が生じていると考えられる。野津ほか（2013）によれば、教室での成果として「運動の効果」とともに「仲間づくり」が報告されている。このことから、教室から在

宅での一人の運動という環境要因の変化のため簡易運動を継続できなかったと考えられる。一方、訪問群は介入期間から環境要因に変化がなく、介入中の運動頻度が高かったことから、教室群と比較して介入後の簡易運動の実施頻度の差異となったと考えられる。

本研究では、介入後に在宅で運動を実施しやすくするために教室群の介入中に簡易運動を実施したが、介入後の簡易運動の実施頻度は、訪問群の方が多かった。簡易運動には、多種目運動と同等の介入効果があり、種目数が2種目と少なく、数分でできるというメリットから、教室後の運動プログラムとして、その経済性が期待された。しかし、教室群では、一人で実施しなければならないという興味性の問題から、訪問型のように高い実施頻度を定着させることができなかったと考えられる。したがって、教室介入後に簡易運動を用いることは運動継続にあまり有効ではないことが示唆された。

5. 結論

本研究では、在宅高齢者を対象に簡易運動を取り入れた2週間に1度の訪問型または教室型の運動介入を3ヵ月間実施した。その結果、訪問型、教室型の両方において身体機能、身体活動量、自己効力感が向上した。また、下肢筋力と移動能力に関しては、教室型の方が訪問型よりも介入効果が大きかった。6ヵ月間の追跡調査の結果、訪問型では、身体活動量は6ヵ月後まで維持され、身体機能、自己効力感、3ヵ月後まで維持された。一方、教室型では、バランス能力以外の身体機能及び身体活動量、自己効力感、3ヵ月後に低下していることが明らかになった。追跡期間中の簡易運動の実施状況については、訪問型の方が教室型よりも頻度が有意に多く、両群とも8-11週間後に低下した。

これらのことから、教室型の運動介入は、訪問型よりも身体機能に対する効果が期待されるが、身体活動量や自己効力感を高めるには介入方法の違いで差異がないことが明らかになった。本研究では、両群の介入後の運動プログラムに簡易運動を推奨したが、教室群は訪問群の

女性高齢者における運動介入後の在宅運動プログラムが身体機能・身体活動量・自己効力感に及ぼす影響：訪問指導と運動教室の比較

ように高い実施頻度を維持させることができなかった。したがって、介入後にも運動継続を維持させるためには、訪問型のように介入中に在宅高齢者が一人で実施できる運動を習慣化させる必要があることが示唆された。

利益相反自己申告：申告すべきものはなし

文献

- 有田真己, 竹中晃二, 島崎崇史. (2013). 要支援・要介護者における在宅運動の実施に影響を与える要因の検討. *理学療法科学*, 28, 83-88.
- Bandura, A., Adams, N.E., Hardy, A.B., and Howells, G.N. (1980). Tests of the generality of self-efficacy theory. *Cognitive Therapy and Research*, 4, 39-66.
- Dishman, R.K., Oldenburg, B., O'Neal, H., and Shephard, R.J. (1998). Worksite physical activity interventions. *American Journal of Preventive Medicine*, 15, 344-361.
- Dunn, A.L., Marcus, B.H., Kampert, J.B., Garcia, M.E., Kohl, H.W.3rd., and Blair, S.N. (1999). Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: A randomized trial. *Journal of the American Medical Association*, 281, 327-334.
- 後藤亮吉, 佐々木ゆき, 轟木孝浩, 花井望佐子, 中井智博. (2015). 当院におけるロコモティブシンドローム予防教室の効果検証. *日本農村医学会雑誌*, 64, 1-7.
- 橋本万里, 安村誠司, 中野匡子, 木村みどり, 中村耕三, 藤野圭司, 伊藤博元. (2012). 訪問型介護予防事業としてのロコモーショントレーニングの実行可能性. *日本老年医学会雑誌*, 49, 476-482.
- 平瀬達哉, 井口 茂, 中原和美, 松阪誠應. (2011). 在宅虚弱高齢者に対する異なる運動介入が身体機能に及ぼす経時的変化について：バランス運動と筋力増強運動での検討. *理学療法科学*, 26, 1-5.
- 井口睦仁, 加藤雄一郎. (2016). 訪問指導による運動介入が後期高齢者の生活機能と運動継続に及ぼす影響. *体力科学*, 65, 255-263.
- 井口睦仁, 加藤雄一郎. (2017). 訪問指導による運動介入の違いが在宅高齢者の身体機能・生活の質・自己効力感に及ぼす継続の効果：簡易運動と多種目運動の比較. *体育評価測定研究*, 17, 61-71.
- 石橋英明. (2011). ロコモに対する介入効果：ロコモーショントレーニング片脚起立とスクワットによる運動機能改善効果. *Monthly Book Orthopaedics*, 24, 57-63.
- 磯貝浩久, 徳永幹雄, 橋本公雄, 高柳茂美, 渡植理保. (1991). 運動パフォーマンスに及ぼす自己評価と自己効力感の影響. *健康科学*, 13, 9-13.
- 厚生労働省. (2016). 平成 27 年度介護保険事業状況報告 (年報). <http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyoku/15/>
- 厚生労働省. (2017). 平成 29 年介護サービス施設・事業所調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/service17/>
- 前場康介, 竹中晃二. (2012). セルフ・エフィカシーの強化が高齢者の運動継続に及ぼす効果—メタ・アナリシスを用いた予備的検討—. *行動医学研究*, 18, 36-40.
- Marcus, B.H., Bock, B.C., Pinto, B.M., Forsyth, L.H., Roberts, M.B., and

- Traficante, R.M. (1998). Efficacy of an individualized, motivationally-tailored physical activity intervention. *Annals of Behavioral Medicine*, 20, 174-180.
- 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 井上 茂, 下光輝一. (2002). 身体活動量の国際標準化: IPAQ日本語版の信頼性, 妥当性の評価: 厚生 の指標, 49, 1-9.
- 鍋谷 照, 徳永幹雄. (2001). 運動継続のための新しいアプローチ, *健康科学*, 23, 103-116.
- 中野聡子, 奥野純子, 深作貴子, 堀田和司, 藪下典子, 根本みゆき, 田中喜代次, 柳 久子. (2015). 介護予防教室参加者における運動の継続に関連する要因. *理学療法学*, 42, 511-518.
- 中山 健, 川西正志. (2004). 人的支援が高齢者の運動実施に対する自己効力感に与える影響に関する研究. *生涯スポーツ学研究*, 2, 23-29.
- 西口宏美. (2017). 通所介護サービス事業の現状とその効率的運用に関する一考察. *東海大学紀要情報通信学部*, 10, 56-61.
- 丹羽 敦, 矢倉千昭, 江崎好美. (2007). 高齢者に対する運動機能プログラムが運動パフォーマンスおよび健康関連 QOL に及ぼす影響. *国際医療福祉大学福岡リハビリテーション学部紀要*, 3, 27-36.
- 野津朱里, 森山 航, 藤原佑衣, 八十田ちえみ, 田村慶子, 河野恵美, 仁木智子, 新美穂, 川上慶子, 杉林紘美, 落合のり子. (2013). 行政主体の運動教室が住民主体の自主グループへと移行する過程における保健師の役割. *島根県立大学出雲キャンパス紀要*, 8, 115-124.
- Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Hashizume, H., Nozawa, T., Nouchi, H., and Kawashima, R. (2014) Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory, and processing speed in healthy elderly people: evidence from a randomized controlled trial. *Age(Dordr)*, 36, 787-799.
- 坂戸洋子, 田辺 解, 半谷美夏, 久野譜也. (2007). 虚弱高齢者における自重負荷およびラバーバンドを用いた筋力トレーニング効果に関する研究. *体力科学*, 56, 356-376.
- 斎藤嘉孝, 近藤克則, 吉井清子, 平井 寛, 末盛 慶, 村田千代栄. (2005). 高齢者の健康とサーチャルサポート, *公衆衛生*, 69, 661-665.
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler, J., Cawthon, P., Connor, E.B., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli, S., Harris, T., Newman, A.B., Cauley, J., Ferrucci, L., and Guralnik, J. (2011) Gait speed and survival in older adults. *Journal of the American Medical Association*, 305, 50-58.
- 高井逸史. (2013). 地域高齢者を対象とした「食と運動」による複合的介入が運動継続や主観的健康感に及ぼす影響, *日本老年医学会雑誌*, 50, 522-526.
- 滝瀬敬二, 大津 一義. (2010). 高齢者介護予防教室の健康運動プログラムのあり方に関する研究, *順天堂スポーツ健康科学研究*, 2, 40-42.
- 田口孝行, 柳澤 健. (2007). 高齢女性の日常生活活動に対する自己効力感に関連する要因の分析: 運動機能と痛みの観点から. *日本保健科学学会誌*, 110, 182-190.
- 植田秀樹, 島田永和. (2007). 高齢者の介護予防にむけた筋力トレーニングの効果. *大阪医学*, 4, 27-29.
- 宇恵 弘, 辰本頼弘. (2016). スポーツ・キャリアパターンが特性的自己効力感の形成に及ぼす影響. *関西福祉科学大学紀要*, 20, 79-90.
- van der Bij, A.K., Laurant, M.G., and Wensing, M. (2002). Effectiveness of physical activity interventions for older adults: A review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22, 120-133.

女性高齢者における運動介入後の在宅運動プログラムが身体機能・身体活動量・自己効力感に及ぼす影響：
訪問指導と運動教室の比較

山田拓実, 吉田弥央. (2010). 多施設で実施した集団運動による介護予防トレーニング（せらばん体操）の効果：ハイリスク，予防給付，および要介護高齢者での比較. 日本保健科学学会誌, 12, 221-229.

横塚恵美子, 千葉綾香, 柏 美枝子, 神田智佳子, 田邊康二, 大田仁史. (2008). 訪問型介護予防事業における虚弱後期高齢者に対する運動介入. 理学療法, 35, 110-115.

The effect of simple exercise program after intervention on physical functioning, physical activity and self-efficacy in older Japanese women: Comparison of home- and community-based interventions

Mutsuhito IGUCHI

Faculty of Health Promotional Sciences, University of Tokoha
miguchi@hm.tokoha-u.ac.jp

Yuichiro KATO^{1, 2)}

¹ Graduate School of Integrated Science and Art, University of East Asia
y.kato@toua-u.ac.jp

² School of Health and Sports Studies, Heisei International University
y.kato@hiu.ac.jp

Abstract

We examined the effects of a 3-month home- and community-based exercise intervention program, including a simple exercise program, on the physical function, physical activity, and self-efficacy of older Japanese women, and conducted a 6-month follow-up for exercise adherence. The simple exercise program consisted of squatting and standing on one leg. Participants were randomly divided into home- (n = 24, aged 70.3 ± 1.8 years) and community-based (n = 25, aged 70.2 ± 1.8 years) exercise groups. The home-based exercise group performed a simple daily exercise program and received a home instruction visit every two weeks. The community-based exercise group attended an exercise intervention consisting of a simple exercise program, enjoyable exercise, rhythmic and balance exercises, forward lunges, and calf raises others every two weeks. Following the intervention, both groups were instructed to perform the simple exercise program at home. An analysis of variance indicated that the 30-second Chair Stand Test, maximum step length, the Timed Up and Go (TUG) test, standing on one leg, physical activity, and self-efficacy in both groups improved significantly after the interventions. The results of the 6-month follow-up indicated that physical function and self-efficacy were maintained until 3 months post-intervention, and physical activity and TUG were maintained until 6 months post-intervention in the home-based exercise group. However, these had decreased significantly after 3 months post-intervention in the community-based group. The frequency of simple exercise by the home-based exercise group was higher than that of the community-based exercise group (3.9 vs. 2.6 times/week). The significant decrease of frequency was observed to occur 2 months later for both groups, and there were no significant differences between 3 and 6 months. Therefore, these results suggest that the simple exercise intervention program was effective for exercise adherence among the home-based exercise group but not for the community-based exercise group.

Keywords : older adults, home- and community-based exercise intervention, exercise adherence, self-efficacy