

ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を 目的とした介護予防教室の有効性

セイノ サトシ ヤブシタ ノリコ キム ミジ フカサク タカコ
清野 諭*1 藪下 典子*2 金 美芝*5 深作 貴子*5
オオクラ トモヒロ オクノ ジュンコ タナカ キョウジ
大藏 倫博*3 奥野 純子*3 田中 喜代次*4

目的 現在、新予防給付とともに地域支援事業における特定高齢者施策が自治体レベルで展開されている。しかし、特定高齢者レベルの者を対象とした運動介入の効果に関する報告は少なく、特定高齢者施策における有益な知見の提供が待たれている。そこで本研究では、特定高齢者を含むハイリスク高齢者（将来的に要介護となる可能性の高い高齢者）を対象に、「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性を身体機能、運動習慣、生活機能の変化より検討した。

方法 ハイリスク高齢者27名（78.4±6.1歳、男性7名、女性20名）を対象とした。週1回のグループ運動と、在宅での運動プログラムからなる介護予防教室を計14週間開催し、事前事後で身体機能および運動習慣、生活機能への変化を比較した。また、運動日誌を配布し、教室中および教室終了後8週間の在宅運動実践状況を確認した。

結果 体力測定10項目中、長座体前屈、ステップテスト、5回いす立ち上がり、Timed up and go、タンデムバランス、タンデムウォーキングの6項目において有意な改善が認められ、運動機能の著しい低下がみられる者の割合も有意に減少した。また、運動習慣を有する者の割合と運動頻度が有意に向上し、介護予防教室終了後8週間にわたって追跡できた11名は、介護予防教室中に比べて一週間当たりの在宅運動実践回数が有意に増加していた。しかし、生活機能には有意な変化がみられなかった。

結論 ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室は、身体機能の維持・改善および運動習慣の形成に有効であることが示唆された。その一方で、生活機能への好影響についてはさらなる検討の余地があり、運動に付随する社会的・心理的効果など、身体機能以外の要素をも包括した総合的プログラムによって検討していくことが肝要と考えられた。また、介入終了後も運動習慣および身体機能を維持できるかといった長期的な効果を検証し、3カ月という教室期間が適当であるかについても議論していく必要がある。

キーワード 特定高齢者、介護予防教室、身体機能、運動習慣、生活機能

緒 言

現在、わが国は超高齢化社会を迎えており、高齢化率が世界で最も高い国となっている¹⁾。今後も高齢化率は30%台半ばまで上昇を続ける

ものと見込まれており、元気な高齢者が増加する一方で、身体的に虚弱な高齢者の絶対数の大幅な増加も懸念される。高齢者の生活の質（Quality of Life 以下、QoL）を良好に保ち、生活そのものを豊かで活力に満ちたものにする

* 1 筑波大学大学院修士課程体育研究科 * 2 同人間総合科学研究科研究員 * 3 同講師 * 4 同教授

* 5 同博士課程人間総合科学研究科

ためには、「要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと」や「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）」ための対策が急務である。

これまで、地域在住の高齢者に対する介護予防を目的とした運動の効果は数多く報告されている^{2)・5)}。例えば Suzuki ら³⁾は、日本の地域在住高齢女性52名を運動介入群28名とコントロール群24名に振り分け、6カ月間の無作為化比較試験（randomized controlled trial 以下、RCT）によって運動の効果を検討している。その結果、運動介入群では転倒発生率が長期にわたって減少し、QoLの向上につながったことを示している。また、自治体レベルでも身体活動推進事業が取り組まれており、生活機能の改善という効果が報告されている⁶⁾⁷⁾。

一方、高齢者の自立した生活を維持するために2006年4月に介護保険法が新たに改正・施行された。それに基づいて、新予防給付とともに、新たに要支援・要介護状態になる可能性のある高齢者（特定高齢者）を対象とした地域支援事業が展開されている。しかし、平成18年11月30日時点での介護予防事業実施状況調査⁸⁾によれば、特定高齢者は65歳以上の0.44%しか把握できておらず、特定高齢者施策参加者にいたっては65歳以上の0.14%の参加にとどまっている。それに伴い、特定高齢者レベルの者を対象とした運動介入の効果に関する研究は極めて少なく、予防サービスの効果についても検証できていない現状がある。特に平成19年4月から特定高齢者の決定基準が緩和されたことにより、特定高齢者レベルの者を対象として運動介入による身体機能や運動習慣、生活機能への効果について検討することは、今後の特定高齢者施策の展開に当たって有益な知見の提供につながると考えられる。

そこで、本研究では「要介護認定を受けていないものの、将来的に要介護となる可能性の高い高齢者」をハイリスク高齢者と定義づけ、「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性について、身体機能、運動習慣、生活機能の変化より検討した。

方 法

(1) 対象者

本研究は、茨城県八千代町で開催された特定高齢者の要介護化予防教室に参加した高齢者36名から、教室の開催前または終了後の体力測定に参加できなかった6名と、体調悪化や家庭の事情のため3名を除外した27名を対象とした。対象者は、要介護認定の新規申請時や更新申請時に非該当であった者、保健師の訪問活動で特定高齢者の可能性があると思われた者、または家族からその連絡を受けた者、町が主催する様々な運動教室の中で、体力低下が危惧されると判断された要介護認定非該当者とし、主治医から運動実施の同意を得ることができた者の中から選定した。

特定高齢者は、上記のような様々なルートにより選定の後、基本チェックリストを実施してその結果をもとに決定された。本研究の対象者は基本チェックリストの結果、特定高齢者に該当しなかった者も含まれていたため、本研究の対象者を「要介護認定を受けていないものの、将来的に要介護となる可能性の高い高齢者（以下、ハイリスク高齢者）」として定義づけた。

すべての対象者に研究の目的や教室の内容、測定内容を十分に説明し、教室参加および研究協力への同意を得た。また、本研究は筑波大学に帰属する倫理委員会の承認を受けた。

(2) 介護予防教室概要

事前事後の体力測定および質問紙調査を含めて、週1回、計14週間（全14回）の教室を開催した。運動会場となる保健センターまでの交通手段は、家族送迎またはバスによる送迎のいずれかを参加者が選択した。毎回の教室時間は体調確認や休憩時間を含め90分であり、そのうち運動実施時間は約45分であった。介護予防教室の構成は表1のとおりである。1回の教室内容は、血圧、服薬、関節痛の有無といった体調確認、全員が体調確認を終えるまでの待ち時間運動として「NHK みんなの体操」やレクリ

ーション運動の実施，準備運動（座位保持の状態のできるストレッチや肩関節運動および下肢の筋力運動など），主運動（下肢筋力，バランス，移動の要素を含めた複合運動，レクリエーション運動など），整理運動（リラクセーション，肩こり，腰痛，膝痛予防体操など）により構成した。運動教室開始後の1カ月間は，準備期として運動に慣れることや身体の動きを知ることを目的に，身体各部を意識しながらの動作を集団で実施した。次の2カ月間は，運動量を確保するため1班5～6人のグループ単位で，歩行や複合動作（筋力，バランス）を中心とした運動および和室でのリラクセーションやストレッチ体操を実施した。また，運動実践への意識を高めることを目的に，運動の重要性や栄養改善についての講話も合わせて行った。

本教室ではさらに，体力の維持・向上と在宅での運動習慣化を目的に，「お約束運動」と称して在宅用の運動プログラムを提供した。運動内容は，マシンや道具を使わずにできる下肢機能の向上をターゲットとした運動で，日常生活動作を円滑に遂行できるようにすることを目標としたものであった。1週間の運動種目は2，3種類とし，すべての運動を実践した場合，実践時間が15分程度となるよう考慮した。また，種目を1週間ごとに変更することによって多種類（16種類）の運動を学習できるようにした。運動の実践状況を確認するため在宅運動日誌を作成し，参加者に事前体力測定日から事後体力測定日前日までの14週間（計98日）分の記録を求めた。また，教室後の在宅運動実践状況を確認するため，教室終了後も引き続き運動日誌を配布できた13名に，8週間（計56日）分の記録を求めた。

（3）測定項目

介護予防教室の前後で，形態・血圧測定，体力測定および運動習慣調査，質問紙による生活機能および日常動作状況の評価を行った。また，ベースライン時の参加者情報として，Barthel index⁹⁾，mini-mental state examination (MMSE)¹⁰⁾¹¹⁾を用いた。各測定方法および調査方法は以下の

表1 介護予防教室の構成

構成	内容
体調確認 全員が体調確認を終えるまでの待ち時間運動	血圧，服薬，関節痛の有無などの確認 NHK みんなの体操 レクリエーション運動
準備運動	座位保持の状態のできるストレッチ 肩関節運動 下肢の筋力運動（座位で）
主運動	下肢の複合運動（筋力，バランス，歩行） 下肢の筋力運動（ピラティスボールを用いて） レクリエーション運動など
整理運動	リラクセーション 肩こり，腰痛，膝痛予防体操など
在宅運動 （お約束運動）	マシンや道具を使わずにできる下肢の運動 肩，腰，股関節，膝などの関節運動 リラクセーション

とおりである。

1) 形態・血圧

形態指標として，身長を身長計（YG-200，ヤガミ社製）を用いて0.1cm単位で，体重を体重計（Biospace Technology DF800，Yamato社製）を用いて0.1kg単位で測定した。また，求めた体重（kg）を身長（m）の2乗で除すことによりbody mass index（BMI）を算出した。血圧はデジタル自動血圧計（HEM-762ファジィ，オムロン社製）を用いて，安静時の収縮期血圧と拡張期血圧を2回ずつ測定し，それぞれ平均値を算出した。

2) 体力測定および運動習慣調査

日常生活動作を円滑に遂行するための身体機能の評価し得る項目として，握力，開眼片足立ち，長座体前屈，ステップテスト，ファンクショナルリーチ，5回いす立ち上がり，Timed up and go，タンデムバランス，5m通常歩行，タンデムウォーキングの計10項目を測定した^{12) - 19)}。すべての項目は，秒またはcmの測定値として評価した。さらに，握力，開眼片足立ち，5m通常歩行の3項目は「生活機能評価における運動機能測定項目」¹⁹⁾に位置づけられているため，定められた評価方法に基づいてそれぞれスコア化し，総合得点を算出した。いずれの測定も，体力測定に精通したスタッフが安全に十分に留意した。各測定項目の測定方法は，表2のとおりである。

また，体力測定の問診時に運動習慣の有無，

実践している運動種目、1週間の実践頻度を確認した。運動種目の中で草むしりや畑仕事と回答した者に対して具体的な動作状況を確認したところ、座位中心の作業であったため運動習慣無しとした。

表2 体力測定項目と測定方法

<p>握力 握力計を利き手に持ち、両腕を体側で自然に下げ、リラックスした姿勢をとらせた。次に、呼吸しながら握力計を可能な限り強く握らせた。利き手は身体に触れないように、かつ動かせないように注意した。0.1kg単位で左右2回ずつ計測し、それぞれの平均値を記録とした。</p> <p>開眼片足立ち 両手を腰に当て、両足をそろえて床の上に立った状態から片方の足を床から離し、できるだけ長く立ち続けるよう指示した。接地している支持足の裏が動いたり、腰に当てた手が離れたり、支持足以外の身体部分が接地した時点でバランスが崩れたものとした。計測は足を上げた時点からバランスが崩れた時点までの時間とし、最大値は60秒とした。左右2回ずつ0.01秒単位で計測し、それぞれの平均値を記録とした。</p> <p>長座位前屈 壁に臀部と背中をつけ、長座位姿勢をとらせた。両手を伸ばし、手のひらを長座位前屈計の上においたまま、膝を曲げないよう上体を前屈させた。このときの長座位前屈計の移動距離を0.1cm単位で2回計測し、平均値を記録とした。</p> <p>ステップテスト 立位姿勢をとらせ、その約20cm前方に19cmの台を設置した。足の裏が台の高さ(19cm)まで上がるよう、できるだけ速くその場で足踏みを行ってもらい、左右の足を交互に8回上げ下ろしするまでの時間を計測した。測定は0.01秒単位で2回行い、平均値を記録とした。</p> <p>ファンクショナルリーチ 壁に横向きに立ち、伸展させた両腕を肩の高さまで前方に挙げ、その時点での第3指の先端を0cmとした。腕を肩と同じ高さにしたまま、可能な限り上体を前傾し、両腕の指先が前方に移動した距離を1cm単位で2回計測し、平均値を記録とした。このとき、かかとが浮かせないようにした。</p> <p>5回いす立ち上がり 両腕を胸の前で交差し、背中を伸ばした状態で背もたれのついたいすに浅く腰掛けさせた。合図とともに、いすから立ち上がり直立姿勢をとらせ、再びいすに腰掛ける動作をできるだけ速く5回繰り返させた。合図してから5回目の直立姿勢をとるまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、平均値を記録とした。</p> <p>Timed up and go 重量のある肘掛け椅子に深い座位姿勢をとらせ。合図とともに立ち上がり、3m前方のコーンを回って着座するまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、平均値を記録とした。一連の動作は可能な限り速く行ってもらった。</p> <p>タンデムバランス 両手を腰に当てて片足を一定分前に出し、前足のかかとと後ろ足のつま先をつけて直線上に立った状態で、できるだけ長く立ち続けるよう指示した。足の裏が動いたり、腰に当てた手が離れたり、下肢のみで姿勢の維持が不可能になった時点でバランスが崩れたものとした。計測は前足のかかとと後ろ足のつま先をつけて直線状に立った時点からバランスが崩れた時点までの時間とし、最大値は30秒とした。左右の足を入れ替えて1回ずつ0.01秒単位で計測し、平均値を記録とした。</p> <p>5m通常歩行 5mの歩行路を通常の速さで歩いたときの時間を0.01秒単位で2回計測し、平均値を記録とした。歩行路の両端には1mの予備路を設けた。</p> <p>タンデムウォーキング 床上に引いた3mの直線上を片足のかかとともう一方の足のつま先をつけた状態で、できるだけ速く歩かせた。かかととつま先がついていない場合、線を踏み外した場合、壁に手をつくなどバランスが崩れた場合をエラーとした。3mを歩ききるのにかかった時間を0.01秒単位で2回計測し、それぞれのエラーの数を加えた平均値を記録とした。</p>
--

3) 質問紙調査

① 生活機能および日常動作状況

生活機能の評価に老研式活動能力指標²⁰⁾を用いた。「はい」(1点)、「いいえ」(0点)で回答する13の質問項目で、身体的自立(5点満点)、知的能動性(4点満点)、社会的役割(4点満点)を評価した。また、総計を求め、生活機能として13点満点で評価した。さらに、9項目からなる質問で、日常生活における動作状況を把握した。

② Barthel Index

基本的ADL(basic activities of daily living以下、BADL)の評価にBarthel index⁹⁾を用いた。各質問項目の総得点を求め、100点満点で評価した。

③ MMSE

認知能力の評価にMMSE¹⁰⁾¹¹⁾を用いた。日時、場所、物品名、計算、記名力、判断力、指示の理解、図形の理解など30項目からなり、1問1点として30点満点で評価した。

すべての質問紙調査は、熟練したスタッフによる面談法によって回答を得た。

(4) 統計解析

各体力測定値および質問紙スコアの結果は平均値±標準偏差で示した。介護予防教室前後における各体力測定値、在宅運動実践頻度、生活機能の差の検定には対応のあるt検定を適用し、日常動作状況の比較にはウィルコクソンの符号付順位和検定を施した。また、事前測定時における体力測定値と在宅運動実践頻度、生活機能の性差の検定には対応のないt検定を適用した。握力、開眼片足立ち、5m通常歩行は、介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル¹⁹⁾に基づいてスコアリングした。握力は男性29kg、女性19kg未満の場合2点、開眼片足立ちは男性20秒未満、女性10秒未満の場合2点、5m通常歩行は男性4.4秒以上、女性5.0秒以上の場合3点を配点し、合計が5点以上の場合、運動機能が著しく低下しているとみなした¹⁹⁾。介護予防教室前後での運動習慣の有無と、国の定める運動機能測定項目(3項目)⁹⁾において運動機能

の著しい低下が認められた者の割合の検定には χ^2 検定を用いた。体力測定値における男女間の交互作用の検定には、二元配置の分散分析を適用した。すべての統計処理には、統計解析ソ

フト SPSS 12.0を用い、統計的有意水準は5%とした。

結 果

表3 対象者の特徴

	開始前	範囲
暦年齢(歳)	78.4±6.1	67-89
身長(cm)	145.7±7.9	131.2-165.5
体重(kg)	52.1±9.7	35.3-73.6
BMI ⁴⁾ (kg/m ²)	24.4±3.5	18.1-31.5
収縮期血圧(mmHg)	138.9±21.6	107-186
拡張期血圧(mmHg)	75.8±10.1	58-98
治療中の疾患数	2.0±1.4	0-5
服薬数	2.9±2.6	0-12
Barthel index(点)	93.9±9.3	60-100
満点者	15人, 56%	
未満点者	12人, 44%	
MMSE(点)	24.3±3.8	16-30
24	16人, 59%	
<24	11人, 41%	
全参加者	介入中(n=27)	-
教室参加率	88.4%	-
運動日誌記入率	65.3%	-
在宅運動実践回数	4.3±1.8回/週	-
介入後も日誌を配布した者	介入中(n=11)	介入後8週間(n=11)
教室参加率	87.7%	-
運動日誌記入率	79.8%	92.2%
在宅運動実践回数	4.6±1.4回/週	5.8±1.2回/週*

- 注 1) n=27: 男7, 女20
 2) 平均値±標準偏差
 3) * P<0.05 vs 介入中
 4) BMI: body mass index.
 5) MMSE: mini-mental state examination

対象者の特徴を表3に示した。Barthel index⁹⁾によると、完全に自立している者(満点者)が15名(55.6%)であった。介護予防教室全体の参加率は88.4%であった。運動日誌を回収したところ運動日誌記入率は65.3%であり、1週間当たりの在宅運動実践回数は4.3±1.8回であった。介護予防教室終了後も引き続き8週間(計56日)にわたる運動日誌の記録を求めた13名のうち、11名から運動日誌を回収できた(回収率84.6%)。運動日誌記入率は92.2%であり、1週間当たりの在宅運動実践回数は5.8±1.2回であった。

介護予防教室前後における体力測定値ならびに運動習慣、生活機能の変化を表4に示した。対象者全体で、長座体前屈、ステップテスト、5回いす立ち上がり、Timed up and go、タンデムバランス、タンデムウォーキングの6項目で事後測定時に有意に改善した。握力、開眼片

表4 身体機能、運動習慣、生活機能の変化

	全体(n=27)		男性(n=7)		女性(n=20)		P値交互作用
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	
身体機能							
握力(kg)	19.8±7.1	20.3±6.2	29.0±5.5	27.5±5.0	16.6±4.1 [†]	17.7±4.4*	<0.05
開眼片足立ち(秒)	9.3±10.7	13.8±13.7	16.7±17.7	11.9±12.3	6.5±5.0	14.5±14.5*	0.176
長座体前屈(cm)	32.3±8.1	37.2±9.2*	33.7±6.7	35.7±6.7	31.8±8.6	37.8±10.1*	0.922
ステップテスト(秒)	7.8±2.5	6.4±1.4*	9.0±3.2	7.3±1.6	7.3±2.1	6.1±1.2*	0.183
ファンクショナルリーチ(cm)	21.4±8.2	22.3±6.9	22.4±6.9	26.4±3.6	21.1±8.7	20.9±7.2	0.775
5回いす立ち上がり(秒)	13.3±6.4	10.7±3.9*	15.3±9.3	11.3±1.9	12.6±5.1	10.5±4.5*	0.627
Timed up and go(秒)	13.9±5.0	12.1±6.2*	15.8±5.2	15.0±5.9	13.2±4.9	11.1±6.1*	0.150
タンデムバランス(秒)	18.0±11.1	23.6±9.7*	21.9±10.7	24.7±9.3	16.7±11.2	23.3±10.1*	0.384
5m通常歩行(秒)	7.1±2.2	7.1±3.9	8.5±2.5	8.4±3.3	6.6±2.0	6.7±4.1	0.132
タンデムウォーキング(秒+エラー)	21.7±6.4	15.9±6.3*	20.3±3.6	16.7±7.6	22.2±7.2	15.6±6.0*	0.364
身体機能の著しい低下(あり/なし(%))	23(85)/4(15)	14(52)/13(48)*	6(86)/1(14)	5(71)/2(29)	17(85)/3(15)	9(45)/11(55)*	-
運動習慣							
運動習慣の有無(あり/なし(%))	17(63)/10(37)	25(93)/2(7)*	6(86)/1(14)	6(86)/1(14)	11(63)/9(37)	19(95)/1(5)*	-
運動頻度(回/週)	3.4±3.2	5.8±2.3*	4.9±2.8	5.9±2.6*	2.9±3.2	5.7±2.2*	-
生活機能(老研式活動能力指標)							
身体的自立 ⁵⁾ (点)	3.3±1.4	3.6±1.4	3.1±1.1	3.1±1.7	3.3±1.6	3.7±1.3	-
知的能動性 ⁴⁾ (点)	3.2±1.0	3.2±1.0	3.4±0.5	3.3±1.0	3.1±1.1	3.2±1.0	-
社会的役割 ⁴⁾ (点)	2.9±1.0	3.0±1.3	2.9±1.2	2.3±1.4	2.9±1.0	3.3±1.1	-
生活機能 ³⁾ (点)	9.3±2.8	9.7±2.9	9.4±2.3	8.7±3.1	9.3±3.1	10.2±2.7	-

- 注 1) 平均値±標準偏差
 2) * P<0.05 vs 事前
 3) † P<0.05 vs 男性(事前)
 4) 「身体機能の著しい低下」「運動習慣の有無」のみ、 χ^2 検定による比較
 5) P値は男女間の交互作用の検定

足立ち、ファンクショナルリーチ、5 m通常歩行は、有意に変化しなかったものの、運動機能の著しい低下がみられる者の割合が有意に減少した。また、運動習慣を有する者の割合と運動頻度は、介護予防教室前に比べて有意に増加した。生活機能は、下位尺度も含めて有意に変化しなかった。男女別にみると、事前測定時において握力に性差がみられた。男性では1週間当たりの運動頻度が有意に向上したものの、その他の測定項目は有意に変化しなかった。女性では、全体の結果とほぼ同様の変化を示し、握力、開眼片足立ちも有意に向上した。また、男女間の体力測定値の変化で、交互作用が認められた項目は握力のみであった。

日常動作状況の結果を表5に示した。「1日に30分以上運動する日は何日ありますか」の項目で、有意に「月1回以下」の割合が減少し、「毎日」の割合が増加した。その他の項目は有意に変化しなかった。

考 察

本研究は、ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性について、身体機能および運動習慣、生活機能の変化から検討した。表4に、これらの結果を対象者全体および男女別に示したが、男性の対象者数が7名と少なく、男女間の体力測定値の変化に交互作用が認められた項目が握力のみであったため、おもに対象者全体の結果について考察する。今後、男性を含めてさらにデータを蓄積し、ハイリスク高齢者の性差にも着目して検討する必要がある。

(1) 身体機能の変化

本研究で得られた結果は、3カ月間の運動器の機能向上を目的とした本教室プログラムが、ハイリスク高齢者の身体機能の維持・向上に有効であったことを示している。近年では、身体的に虚弱な高齢者に対する運動の効果が注目されている²¹⁾。これまで、虚弱高齢者において3カ月の低強度運動であっても身体的な虚弱状態

表5 日常動作状況

	事前	事後	P 値
	n(%)	n(%)	
寝た状態から自分で起き上がることができますか			
つかまらないでできる	18(67)	19(70)	0.997
何かにつかまればできる	9(33)	8(30)	
できない	0(0)	0(0)	
家の中を移動するときはどうになりますか			
一人で歩くことができる	21(78)	20(74)	0.783
手すりや支えを使って歩く	2(7)	3(11)	
杖や押し車で歩く	4(15)	4(15)	
家の外を移動するときはどうになりますか			
一人で歩くことができる	15(56)	16(59)	0.564
手すりや支えを使って歩く	2(7)	1(4)	
杖や押し車で歩く	10(37)	10(37)	
いすやベッドに座っている状態から立ち上がれますか			
つかまらないでできる	15(56)	16(59)	0.998
何かにつかまればできる	12(44)	11(41)	
できない	0(0)	0(0)	
通院・買い物・散歩などで1時間以上外出する回数はどれくらいですか			
週2～7回	19(70)	23(85)	0.196
週1回程度	4(15)	1(4)	
月1回以上	3(11)	1(4)	
月1回未満	1(4)	2(7)	
趣味の会・老人会など地域の交流会に参加していますか			
積極的に参加	11(41)	12(44)	0.755
ときどき参加	5(19)	4(15)	
ほとんど参加しない	4(15)	2(7)	
まったく参加しない	7(26)	9(33)	
1日に30分以上運動する日は何日ありますか			
毎日	8(30)	17(63)	<0.05
週2～3回	9(33)	7(26)	
週1回	3(11)	2(7)	
月1回以下	7(26)	1(4)	
転倒がこわくて活動を制限していますか ³⁾			
はい	8(30)	6(22)	0.535
いいえ	19(70)	21(78)	
痛みを感じる部位はありますか ³⁾			
はい	19(70)	14(52)	0.163
いいえ	8(30)	13(48)	

注 1) n = 27: 男7, 女20
 2) P値はウィルコクソンの符号付順位和検定による事前と事後の比較
 3) この項目のみ、 χ^2 検定による事前と事後の比較
 4) (%)は小数点第1位を四捨五入しているため、必ずしも合計が100%にならない

を緩和できる²²⁾ことや、様々な要素を取り入れた複合的な運動の実践によって身体機能が改善し、その改善が介入後6カ月間維持されていた²³⁾ことなどが示されてきた。

本教室は、基礎体力と日常生活動作を結びつけ、参加者自身に円滑な日常生活動作を意識させることを重視した。そのため、準備運動では関節可動域の改善や下肢の動き、円背に着目し、上半身のストレッチ、足踏みやつま先あげ、かかとあげ、姿勢保持の動きを中心とした。また、グループ指導時には、複雑な動きをスムーズに

行えるようになることを目的とし、筋力・柔軟性向上の運動に加えバランスや立位時における方向転換といった複合的な動きを取り入れた。一般的に、加齢による筋力低下は上肢に比べて下肢において大きい²⁴⁾²⁵⁾といわれ、55～85歳の男女2,109名を対象とした縦断研究によると、3年間で対象者の45.6%に歩行やいす立ち上がりなどの基本的移動能力(mobility)の低下がみられている²⁶⁾。さらに、65歳以上の高齢男女4,735名を7年間追跡した結果、虚弱者は非虚弱者と比較して転倒発生率が1.82倍、移動能力の悪化率が2.45倍にもものぼっており²⁷⁾、移動能力低下の予測因子として身体活動量と下肢筋力があげられている²⁸⁾。これらから、ハイリスク高齢者の運動器の機能向上を目的とする上で、下肢機能や移動能力は着目すべき重要な体力要素であり、本教室において歩行動作や日常生活の複合動作を向上させるプログラムで構成したことが機能向上につながった要因であると考えられる。

また、身体機能の維持・向上に寄与した要因として在宅運動の効果があげられる。本教室は週1回の頻度で実施されており、運動の頻度としては決して多いものではない。身体機能の向上に効果を報告している先行研究においても、大部分は週3回以上の頻度で運動介入が行われている²¹⁾²²⁾²⁹⁾。また、Nakamuraら³⁰⁾も高齢者の体力の改善を目的とした運動は最低でも週3回の頻度が推奨されることを報告しており、本研究の対象者においても、体力低下が危惧されるハイリスク高齢者であること、教室期間が3カ月間と比較的短期間であることから、身体機能の改善には少なくとも先行研究と同様の運動頻度が必要であると考えられる。しかし、会場の確保や毎回の送迎が難しいため、実際介護予防教室の開催回数を増やすことは困難であること、また、介護予防教室終了後も体力を維持していくためには、自宅でも自発的に運動する習慣を身につけておくことが必要不可欠であることから、在宅運動プログラムを提供した。これまで在宅運動の効果については、筋力やバランス、柔軟性などさまざまな要素の運動を組み合

わせることで体力を向上させることが報告されている³¹⁾。本研究対象者の教室中における1週間当たりの在宅運動実践回数は、先行研究における虚弱高齢者の身体機能を改善させるために必要な運動頻度を満たしていること、下肢を中心とした筋力や柔軟性の運動など、関節の動きや日常生活動作を円滑にするために必要な要素の運動を取り入れたことから、在宅運動の実践が体力の向上に寄与していると考えられる。Barnettら³²⁾は、介入期間は異なるものの、週1回のグループ運動と補助的に在宅運動を行うという本研究とほぼ同様の運動介入で、バランス機能と転倒リスクが減少したことを報告している。ハイリスク高齢者を対象とした本研究において、週1回のグループ運動と在宅運動を組み合わせることで、3カ月という短期間でも身体機能の向上がみられたことは、今後地域で特定高齢者施策を進めていく上で有益な知見になり得るであろう。

(2) 運動習慣の変化

介護予防教室終了時における問診調査および介護予防教室後2カ月間の在宅運動実践状況から、3カ月間の本教室は運動習慣の形成に有効であったといえよう。Campbellら³³⁾は、80歳以上の高齢女性を対象として理学療法士による在宅での運動介入を週3回、6カ月間実施した。理学療法士の訪問は最初の4回のみとし、その後は定期的な電話サポートとしたところ、介入終了1年経過後も42%が週3回以上の運動を継続していた。すなわち、後期高齢者であっても適切な支援を行うことで、運動を継続することが可能であるといえる。本研究の在宅運動プログラムは、座位姿勢の比較的単純な運動であるとともに、参加者の体力に合わせて立位で実践するなど強度の調節や応用が可能であったこと、毎週の教室中に1週間の在宅運動の説明および実践の時間を設けたこと、道具を必要とせず、天気などの外的要因を受けないため容易に実践できたこと、日常生活動作に即しており理解しやすかったという特長がある。このような運動は、対象者において日常生活の中に組み込むこ

とが容易であったと考えられ、その結果運動の実践率と意欲を高め運動習慣化へ導いたと考えられる。ただし、介入終了後の運動習慣について調査できたのが11名と少なく、期間も介入終了2カ月後までしか把握できていないため、さらなる追跡検討の必要性がある。

(3) 生活機能の変化

本研究において、体力の向上は確認できたものの、生活機能および日常動作状況の改善は認められなかった。本研究の対象者は、Barthel Index⁹⁾において比較的自立している者が多かったことを考慮するとさらなる検討の余地がある。しかし、衣笠ら³⁴⁾は低体力者に対して6カ月の運動介入を行ったものの、生活機能の向上は困難であることを報告しており、生活機能の向上には比較的長期間の介入が必要であることが示唆される。また、Lathamら³⁵⁾は、RCTによる運動介入の効果に関する研究をメタ分析した結果を報告している。それによれば、運動介入によって身体機能は改善するものの、それがただちに身体的な障害や能力低下(ADL, IADL, 健康関連QoLなど)の改善に結びつくものではなかったことが示されている。つまり、介護予防教室の目的は参加者の生活機能の活性化であるが、そのためには身体機能の向上以外の部分も加味していく必要性がある。生活機能という高次の機能を含めた能力の向上には、精神・心理的機能や社会的機能などさまざまな要素が関与している。体育科学的発想にとどまらず、参加者の自己効力感や動機づけなど運動に付随する社会的・心理的效果にも着目していくことが肝要である。最終的にはこれらの要素を包括したプログラムによって介護予防教室を構成し、評価とフィードバックを繰り返してより洗練されたプログラムを支援者と参加者が共有することで、教室参加者の自己実現の達成と自主性の促進、QoLの向上へとつなげていく必要があろう。

謝辞

本研究は、茨城県八千代町より研究助成を受

けて行ったものである。また、教室開催やデータ収集に当たり、多大なるご協力をいただいた八千代町保健センター主任保健師・樋口敏江氏、八千代町保健センター職員の皆様、ボランティアとしてご協力いただいた皆様に深甚なる謝意を表す。

文 献

- 1) 内閣府．平成18年版高齢社会白書．東京：ぎょうせい，2006；2-3．
- 2) Buchner DM, Cress ME, De Lateur BJ, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 1997; 52: 218-24.
- 3) Suzuki T, Kim H, Yoshida H, et al. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. *J. Bone. Miner. Metab.* 2004; 22: 602-11.
- 4) DiBrezza R, Shadden BB, Ravbon BH, et al. Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults. *J. Aging. Phys. Act.* 2005; 13: 198-209.
- 5) Arai T, Obuchi S, Kojima M, et al. The evaluation of the relationships between physical factors and effects of exercise intervention on physical functions in community-dwelling older people. *Nippon. Ronen. Igakkai. Zasshi.* 2006; 43: 781-8.
- 6) 芳賀博, 植木章三, 島貴秀樹, 他. 地域における高齢者の転倒予防プログラムの実践と評価. *厚生指標*. 2003; 50(4): 20-6.
- 7) 安田誠史. 県・保健所・市町村の連携による介護予防推進について. *日本老年医学雑誌*. 2004; 41: 640-2.
- 8) 厚生労働省. 介護予防事業の実施状況の調査結果. (<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/02/dl/s0227-3b.pdf>) 2007.10.1.
- 9) Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The barthel index. *Md. State. Med. J.* 1965; 14: 61-5.
- 10) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. 'Minimal state': A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiatr. Res.* 1975; 12: 189-98.
- 11) 森悦郎. 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性. *神経心理学*. 1985; 1: 2-10.

- 12) 松浦義行 . 体力測定法 . 東京 : 朝倉書店 , 1983 ; 180-93 .
- 13) Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005; 60: 1546-52.
- 14) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J. Gerontol.* 1990; 45 : M192-7.
- 15) Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J. Gerontol.* 1994; 49: M85-M94.
- 16) Podsiadlo D and Richardson S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 39: 142-8.
- 17) Rossiter-Fornoff JE, Wolf SL, Wolfson LI, et al. A cross-sectional validation study of the FICSIT common data base static balance measures. frailty and injuries: cooperative studies of intervention techniques. *J Gerontol A Biol Sci.* 1995; 50: M291-7.
- 18) Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, Trice I, et al. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA.* 1994; 28: 1909-14.
- 19) 厚生労働省 : 介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル . (<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/topics/051221/dl/03d.pdf>) 2007. 10. 1 .
- 20) 古谷野亘 , 柴田 博 , 中里克治 , 他 . 地域老人における活動能力の測定 . *日本公衆衛生雑誌* . 1987 ; 34 : 109-14 .
- 21) Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, et al. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2002; 50: 1921-8.
- 22) Brown M, Sinacore DR, Ehsani AA, et al. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2000; 81: 960-5.
- 23) DeVito CA, Morgan RO, Duque M, et al. Physical performance effects of low-intensity exercise among clinically defined high-risk elders. *Gerontology.* 2003; 49: 146-54.
- 24) Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, et al. Appendicular skeletal muscle mass : effects of age, gender, and ethnicity. *J. Appl. Physiol.* 1997; 83: 229-39.
- 25) Lynch NA, Metter EJ, Lindle RS, et al. Muscle quality. I. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. *J. Appl. Physiol.* 1999; 86: 188-94.
- 26) Visser M, Pluijm SM, Stel VS, et al. Physical activity as a determinant of change in mobility performance: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2002; 50: 1774-81.
- 27) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56: M146-56.
- 28) Buchman AS, Wilson RS, Bovle PA, et al. Physical activity and leg strength predict decline in mobility performance in older persons. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2007; 55: 1618-23.
- 29) Ikezoe T, Tsutou A, Asakawa Y, et al. Low intensity training for frail elderly women: long-term effects on motor function and mobility. *J. Phys. Ther. Sci.* 2005; 17: 43-9.
- 30) Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, et al. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2007; 44: 163-73.
- 31) Nelson ME, Layne JE, Bemstein MJ, et al. The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2004; 59: 154-60.
- 32) Barnett A, Smith B, Lord SR, et al. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age. Ageing.* 2003; 32: 407-14.
- 33) Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, et al. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *B. M. J.* 1997; 315: 1065-9.
- 34) 衣笠隆 , 芳賀脩光 , 江崎和希 , 他 . 低体力高齢者の体力 , 生活機能 , 健康度に及ぼす運動介入の影響 . *日本運動生理学雑誌* . 2005 ; 12 : 63-73 .
- 35) Latham NK, Bennett DA, Stretton CM, et al. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004; 59: 48-61.