

# 久慈市における介護予防運動プログラムの

## 効果の検証 ー第2報ー

嶋 崎 綾 乃<sup>1</sup> ・ 渡 邊 陵 由<sup>1</sup>  
高 嶋 渉<sup>1</sup> ・ 吉 田 稔<sup>1</sup>  
工 藤 祐太郎<sup>1</sup> ・ 米 内 松 司<sup>2</sup>

### 要 旨

日本は 2010 年より超高齢社会となり、今後も高齢者率は高くなると予想されている。特に地方における高齢者の増加は将来の介護問題へも影響を及ぼしている。我々は、平成 26 年度より、久慈市在住の中高齢者に対して、歩行機能の保持および増進を目的とした運動プログラムを作成している。本研究は、前報に続き、被験者の身体特性や運動能力の変化を追跡調査し、介護度の進展予防の効果を検証することを目的としている。被験者は岩手県久慈市のデイサービスセンター Calore の施設利用者であり、年間 4 回の体力・運動能力測定会を実施することによって、得られたデータをもとに個人に適した運動プログラムを提供した。本報では、平成 26 年 5 月～平成 30 年 6 月まで継続して結果が得られた女性 9 名 (77.3±7.2 歳) を分析対象とした。5 年間の追跡調査の結果、身体特性において有意な変化は見られなかった。運動能力においては、最大歩行速度において平成 26 年と平成 28 年の間に有意な差が認められた。その他の運動においては有意な差は認められなかったものの、わずかな記録の向上が見られた。最大歩行速度と運動能力の関連性は、立ち上がり速度および開眼片足立ちの間に相関が認められた。加齢に伴い身体特性には低下が見られるものの、介護認定のある高齢者であっても運動能力の向上は可能であり、介護度の進展を予防できる可能性があることが明らかとなった。適切な運動プログラムの提供と実践を行い、測定会を通して自身の身体組成や運動能力の結果を認識することで、長期に渡って自発的な運動を促す契機になったと考えられる。

### 1. 緒 言

我々は、平成 26 年度より、岩手県久慈市の高齢者を対象とした体力・運動能力測定会を実施し、5 年間に渡って高齢者の身体特性および運動能力に関するデータを採取してきた。

対象地である岩手県久慈市は、国勢調査によると、研究を開始した平成 26 年は人口 35,642 人であり、そのうち高齢者人口は

16,275 人である<sup>1)</sup>。我が国の高齢者人口の推移は「平成 27 年 (2015) にはベビーブーム世代が前期高齢者 (65～74 歳) に到達し、その 10 年後 (平成 37 年 (2025) 年には高齢者人口は約 3,500 万人に達すると推計される」<sup>2)</sup> と言われ、2025 年問題が大きな社会問題となっている。久慈市の 2025 年の将来推計人口は 32,085 人、そのうち高齢者は 17,661 人と推測されており<sup>1)</sup>、要介護者数の増加や、孤独死の増加など、他地域同様に将来の介護

<sup>1</sup> 八戸学院大学健康医療学部人間健康学科

<sup>2</sup> デイサービスセンター Calore

問題が懸念されている。また、久慈市の「総人口に占める 65 歳以上の高齢化率は、平成 25 年から平成 29 年まで 3.6 ポイント上昇」<sup>3)</sup>としており、平成 25 年の高齢化率は 27.1% であるが、平成 29 年は 30.7% と、全国的にも高い割合を示している。

高齢者の健康の保持増進は、医療費や介護給付費などの社会保障負担の軽減という視点のみならず、一人ひとりの生きがいや自己実現のための取り組みを活性させ、高齢者の自立した生活を支えることにもなる。そのために、介護予防の理念が重要であり、地域の実情を把握した上で、一人ひとりに適した運動や支援が求められている。

近年、大学が地域の介護予防事業に参画し、地域住民の体力や運動能力の向上に関与している事例は数多く報告されている。岩井ら (2008)<sup>4)</sup> は、3 ヶ月に渡りバランスアップ教室および水中運動教室を週 1 回実施し、身体計測および体力測定データを収集した。短期間の教室参加でも、開眼片足立ち、握力、長座体前屈において有意な増加が見られたと報告し、運動の継続性が必要であることを示している。小池ら (2009)<sup>5)</sup> は、自治体と協力して「転倒予防教室」を開催し、転倒予防に効果のあるレクリエーションプログラムを実施した。運動習慣は健康獲得のための有効手段であるが、日常化は困難であるとし、「楽しい」運動体験の提供についての研究が必要であると述べている。外村ら (2018)<sup>6)</sup> は、大学の地域連携推進事業として認知症予防を目的とした介護予防教室を毎月 1 回実施し、学生もボランティアとして参加していた。介護予防やヘルスプロモーションに関する知識の提供は、大学として地域住民への社会貢献のひとつとして重要であることを述べている。本山ら (2018)<sup>7)</sup> は、9 年間にわたって住民の運動習慣や地域活動が要介護認定率と介護保険給付費にどのような影響を及ぼしているのかを検討し、体を定期的に動かすことや、

体を動かす週当たりの頻度が高いことなどが、要介護率を低下させていることを明らかにした。このことから、定期的な運動習慣の定着が重要であることを述べ、その困難さも述べている。

以上のように、継続的な運動をすることで体力や運動能力の向上に効果があることは多くの先行研究で報告されている。また、運動を習慣として継続することが重要であることは明らかではあるものの、継続が容易ではないことも課題として示されている。そのため、同じ被験者で数年に渡って追跡調査を実施している研究はあまり見られない。

本研究は、平成 26 年度より、久慈市在住の中高齢者に対して歩行機能の保持・増進を目的とした運動プログラムを一人ひとりに提供し、個人に適した運動の効果を検証するために開始した。運動の一斉指導だけでなく、一人ひとりの身体特性や運動能力に合わせた運動プログラムの提案は、運動の効果を一層発揮できると推測したものである。本稿では、被験者の身体特性や運動能力の 5 年間の変化を調査し、介護度の進展予防の効果を検証することを目的とする。そして、一人ひとりに適した運動の継続が、介護度の進展防止や、健康寿命の延伸に寄与するものであることを、追跡調査の結果から明らかにすることとする。

## 2. 方 法

### 2-1. 対象者

平成 26 年度から平成 30 年度までの 5 年間、岩手県久慈市のデイサービスセンター Calore の利用者に対して、年間 4 回の体力・運動能力測定会を実施した。毎回の測定会には 60 名程度が参加している。本研究では、平成 26 年 5 月から平成 30 年 6 月まで継続して参加している女性の高齢者 9 名を対象に分析を行った。被験者の年齢は  $77.3 \pm 7.2$  歳であった。

## 2-2. 運動プログラムの内容

体力・運動能力測定会において得られた各被験者のデータに基づき、歩行能力を制限していると推測される体力要素について、その改善が期待される運動プログラムを作成した。例えば、椅子からの立ち上がり速度が低い値であった被験者は、スクワット動作をはじめとした下肢伸展筋力向上の運動を中心とした運動プログラムを実施した。

## 2-3. 倫理的配慮

調査を実施する際、研究の目的や実施方法、また倫理的配慮について口頭で説明したのち、同意書による同意を得た。なお、被験者の意思で中止することができるよう、同意撤回書を用意した。また、本研究の実施にあたっては、八戸学院大学倫理委員会の承認(No.18-09)を得た上で行われた。

## 2-3. 測定項目と測定方法

身長は、デジタル身長計(ムラテック KDS 株式会社 DSN-90)を用いて裸足で測定した。体組成(体重、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量および筋肉量)は、マルチ周波数体組成計(タニタ社製インナーキャン MC-190SV)を用いて両手足間から8電極法によるインピーダンス法によって測定した。骨密度は、超音波踵骨測定装置(Lunar社製 Achilles A-1000 Insight)を用いて計測した。超音波法によって得られた超音波伝播速度(Speed of sound; SOS)および超音波減衰係数(Broadband ultrasound attenuation; BUA)を式①に代入し、算出された骨強度を示す Stiffness 値を骨密度の指標として用いた。

$$\text{Stiffness 値} = (0.67 * \text{BUA} + 0.28 * \text{SOS}) - 420 \dots \text{式①}$$

体力・運動能力の測定項目は、歩行能力、下肢筋力、静的バランス能力、動的バランス能力である。

歩行能力の評価には、できるだけ速く歩く「最大歩行速度」を用いた。10mの歩行区間を設け、さらに歩行区間の前後に3mの助走区間を設けた。スタート地点およびゴール地点に光電管(Brower社製スピードトラップ)を設置し、10m歩行に要した時間を0.01秒単位まで計測し、歩行速度を算出した。

静的バランス能力の評価には、開眼片足立ちを用いた。被験者は素足になり、両手を腰に当てて、「片足を挙げて」の合図で片足立ちを行った。ストップウォッチを用い片足立ちでバランスを維持できていた時間を秒単位で計測した。2回計測を行い、良い方の記録を採用した。最長は120秒として、120秒経過した場合は測定を終了させた。

動的バランス能力の評価としてファンクショナルリーチを用いた。両足を肩幅に開いた立位で、上肢を前方90度に挙上させ、足を動かさずに最大に前方へ手を伸ばした距離を0.5cm単位で測定した。2回計測を行い、良い方の記録を採用した。

下肢筋力は、椅子からの立ち上がり速度を測定することで評価した。リニアポジショントランスデューサー(Kinetic Performance社製 Gym Aware)の巻き取り式のワイヤーを被験者の腰部に装着したベルトに取り付け、立ち上がり動作においてワイヤーが引き出される速度を計測した。「用意、始め」の合図で、被験者には両膝が完全に伸展するまでできる限り素早く立ち上がり、その後、ゆっくりと座位姿勢にもどるよう指示した。立ち上がり動作中の平均速度を2回計測し、良い方の記録を採用した。図1に測定会の様子を示した。



図1. 体力・運動能力測定会の様子

#### 2-4. 分析

データは平均±標準偏差で示した。統計解析は、身体特性および運動能力において、5年間の変化を検討するために、反復測定分散分析を行い、下位検定として Sidak 法による多重比較を行った。また、最大歩行速度と運動能力の関連性を検討するため、ピアソンの積率相関係数を算出した。すべての統計処理の有意性は危険率 5%以下とした。

### 3. 結 果

#### 3-1. 介護度

被験者 9 名の介護度の推移を表 1 に示した。平成 30 年 6 月現在、前期高齢者が 3 名、後期高齢者が 6 名である。介護度が上がった被験者は 3 名、下がった被験者は 1 名、維持した被験者は 5 名であった。

#### 3-2. 身体特性

平成 26 年 6 月から、平成 30 年 5 月における身長、体重、体脂肪率、脚筋肉量、骨密度の平均値および標準偏差を表 2 に示した。身体特性において統計的に有意な差は認められなかったことから、現状を維持できていることがうかがえる。

#### 3-3. 運動能力

平成 26 年 6 月から、平成 30 年 5 月における歩行能力（最大歩行速度）、下肢筋力（立ち上がり速度）、静的バランス能力（開眼片足立ち）、動的バランス能力（ファンクショナルリーチ）の平均値および標準偏差を表 3 に示した。最大歩行速度において平成 26 年と平成 28 年の間に有意な差が認められた。立ち上がり速度、開眼片足立ち、ファンクショナルリーチにおいて有意な差は認められなかったものの、わずかな記録の向上が見られた。

#### 3-4. 最大歩行速度と運動能力の関連性

平成 26 年から平成 30 年における最大歩行速度と運動能力の関連性を表 4-1～表 4-5 に示した。平成 26 年度は、最大歩行速度と立ち上がり速度の間に相関が認められた。平成 27 年度は最大歩行速度と開眼片足立ちの間に相関が認められた。平成 28 年度および平成 29 年度は、相関は認められなかった。平成 30 年度は最大歩行速度と立ち上がり速度の間に相関が認められた。

表1. 平成26年度から平成30年度の介護度の推移

	平成26年5月	平成27年6月	平成28年6月	平成29年6月	平成30年6月
被験者1 (70歳)	要介護1	要介護1	要介護2	要介護1	要介護1
被験者2 (75歳)	要支援1	要支援1	要支援1	要支援1	事業対象者
被験者3 (75歳)	介護認定なし	要支援1	要支援1	要支援1	要支援1
被験者4 (68歳)	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし
被験者5 (76歳)	要支援1	要介護1	要介護1	要介護1	要介護1
被験者6 (88歳)	要支援1	要支援1	要支援1	要支援1	要支援1
被験者7 (78歳)	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし
被験者8 (90歳)	介護認定なし	要支援1	要支援1	要支援1	要支援1
被験者9 (73歳)	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし	介護認定なし

※ ( ) 内は平成30年6月時点の年齢

表2. 平成26年度から平成30年度の身体特性

	平成26年5月	平成27年6月	平成28年6月	平成29年6月	平成30年6月
身長 (cm)	147.3±5.8	147.0±5.5	146.7±5.3	146.7±5.5	146.7±5.2
体重(kg)	53.2±7.2	52.8±6.0	52.9±6.4	52.1±6.3	51.4±6.5
体脂肪率(%)	33.7±11.3	34.3±8.9	35.6±10.4	34.5±8.9	34.2±9.5
脚筋肉量(kg)	11.0±1.5	10.7±1.4	10.3±1.4	10.6±1.5	9.7±2.2
骨密度(%YAM)	66.2±11.1	71.0±12.7	68.5±11.5	64.9±10.8	65.3±11.3

表3. 平成26年度から平成30年度の運動能力

	平成26年5月	平成27年6月	平成28年6月	平成29年6月	平成30年6月
最大歩行速度(m/s)	1.5±0.2	1.5±0.2	1.6±0.2	1.6±0.2	1.6±0.2
開眼片足立ち(秒)	14.2±11.8	46.4±53.8	21.9±22.7	43.5±45.1	41.7±47.7
ファンクショナルリーチ(cm)	32.1±7.9	36.4±8.6	33.3±9.1	29.8±5.5	32.8±6.1
立ち上がり速度(m/s)	0.4±0.1	0.5±0.1	0.5±0.1	0.4±0.1	0.5±0.1

表4-1. 平成26年度における最大歩行速度と運動能力間の関連性

	1	2	3	4
1 最大歩行速度(m/s)	1	.743*	0.382	0.355
2 開眼片足立ち(秒)		1	0.178	0.206
3 ファンクショナルリーチ (cm)			1	.831**
4 立ち上がり速度(m/s)				1

n=9, \*:p<0.05, \*\*:p<0.01

表4-2.平成27年度における最大歩行速度と運動能力間の関連性

	1	2	3	4
1 最大歩行速度(m/s)	1	0.437	0.459	-0.059
2 開眼片足立ち (秒)		1	-0.178	-0.564
3 ファンクショナルリーチ (cm)			1	0.206
4 立ち上がり速度(m/s)				1

n=9, \*:p<0.05, \*\*:p<0.01

表4-3.平成28年度における最大歩行速度と運動能力間の関連性

	1	2	3	4
1 最大歩行速度(m/s)	1	0.42	0.477	0.124
2 開眼片足立ち (秒)		1	0.354	-0.016
3 ファンクショナルリーチ (cm)			1	0.552
4 立ち上がり速度(m/s)				1

n=9, \*:p<0.05, \*\*:p<0.01

表4-4.平成29年度における運動能力間の関連性

	1	2	3	4
1 最大歩行速度(m/s)	1	0.329	-0.118	.836**
2 開眼片足立ち (秒)		1	-0.249	0.007
3 ファンクショナルリーチ (cm)			1	0.385
4 立ち上がり速度(m/s)				1

n=9, \*:p<0.05, \*\*:p<0.01

表4-5.平成30年度における最大歩行速度と運動能力間の関連性

	1	2	3	4
1 最大歩行速度(m/s)	1	0.316	0.351	.700*
2 開眼片足立ち (秒)		1	-0.168	0.444
3 ファンクショナルリーチ (cm)			1	.720*
4 立ち上がり速度(m/s)				1

n=9, \*:p<0.05

#### 4. 考 察

本研究の結果、身長、体重、体脂肪率、脚筋肉量、骨密度に関しては統計的な有意な差は認められなかった。しかし、いずれの項目も若干の低下が見られ、加齢に伴い体格は小さくなるのが窺えた。一方、運動能力に関しては、最大歩行速度において平成26年と

平成28年の間に有意な差が認められた。歩行速度は加齢に伴い遅くなり、青信号の横断歩道を渡りきるには1秒間に1m程度の速さが必要であるが、70代後半からこの速さで歩くことが難しくなる。本研究対象者と同世代の75～84歳女性の普通歩行速度の平均は0.79m/秒と言われている<sup>11)</sup>。本研究対象者の

最大歩行速度の平均は1.6m/秒であり、5年間に渡り低下が見られないことから、歩行機能の保持増進のための運動プログラムの効果が見られたことが明らかとなった。立ち上がり速度、開眼片足立ち、ファンクショナルリーチにおいては、統計的に有意な差は見られなかったものの、すべての記録が向上し、特に開眼片足立ちは大きく向上していた。測定会終了後に全参加者に対してフィードバックを行うが、開眼片足立ちに苦手意識を抱いている参加者が多くおり、デイサービスや家庭で重点的にトレーニングを行ったという報告が多数あった。このような自主的な運動も記録が向上した要因であると考えられる。

最大歩行速度と運動能力の関連性においては、平成26年度および平成30年度において最大歩行速度と立ち上がり速度の間に有意な相関関係が認められた。平成27年度は最大歩行速度と開眼片足立ちの間に有意な相関関係が認められた。最大歩行速度と立ち上がり速度の相関関係については前報も同様の結果であったことから、歩行機能の保持増進のためには、下肢筋力の強化が必要であり、その指標として立ち上がり速度を計測することが有効であることが示唆された。

また、運動が骨密度に与える影響も少なくない。骨密度は、若年成年平均値(YAM)を基準値(100%)として比較することで骨粗鬆症の診断基準に用いられる。脆弱性骨折がある場合、骨密度がYAMの80%未満、脆弱性骨折がない場合、骨密度がYAMの70%以下で骨粗鬆症と診断される<sup>8)</sup>。骨密度だけでは骨折の危険性を示す指標にはなり得ないが、本研究対象者の骨密度は5年間を平均すると $67.2 \pm 2.6$ と非常に低い数値であり、骨強度を高めるための運動プログラムが必要であると言える。高齢者の骨密度と運動強度について検討した内藤ら(2008)<sup>9)</sup>によると「一時的な強い運動が骨密度に与える影響は少なく、運動の強さに関わらず、現在の継続した運動

が骨密度の減少を緩やかにする可能性が推察された。」と報告されている。また、骨粗鬆症の高齢者を対象にした松本ら(2005)<sup>10)</sup>は「短期的な骨密度(運動機能)の波には運動機能(骨密度)に影響は少ない。」と述べていることから、高齢者においては短期間の運動による骨密度の改善は難しく、長期間に渡る運動介入が必要であると考えられる。本研究対象者は、骨密度は低下しているものの、非常に緩やかな低下であり、平成26年から平成28年の間は向上している。これらの変化は5年間に渡る運動プログラムの提供と測定が少なからず影響していると考えられる。

以上のことから、定期的な測定会の実施と、個人に適した運動プログラムの提供によって、加齢に伴い身体特性には低下が見られるものの、介護認定のある高齢者であっても運動能力の向上は可能であり、介護度の進展を予防できる可能性があることが明らかとなった。

## 5. ま と め

本研究は、平成26年度から、年間4回の測定会と個人に適した運動プログラムの提供を実施し、5年間に渡って測定会に参加している9名の高齢者を対象に、身体特性と運動能力がどのように変化したのかを調査した。調査によると、被験者9名の身体特性の平均値は低下し、運動能力は維持あるいは向上傾向であることが分かった。介護認定は、維持あるいは下がった被験者が8名であり、生活に必要な体力・運動能力に大きな変化はなく、維持されていることが明らかとなった。前述のように高齢者の健康の保持増進のためには運動の継続が重要であるが、本調査からも分かるように、継続している高齢者には著しい低下は見られない。「高齢者のADL障害をより効率的かつ効果的に予防するためには運動の種類、強度、時間、頻度などの条件を踏まえ運動習慣として長期的に実施することも有効である」<sup>12)</sup>と示されており、適切な運動プ

プログラムの提供と実践を行い、測定会を通して自身の身体組成や運動能力の結果を確認することが、長期に渡って自発的な運動を促す契機になるだろう。特に要介護高齢者に対して定期的な運動指導をおこなう際には、運動に対する意欲を維持および向上させるための支援が必要であるため<sup>13)</sup>、継続することで結果が維持されることを高齢者自身が認識し、一人ひとりに適した方法で運動意欲を喚起することは、運動継続のための支援になり得ると考えられる。

### 謝辞

本研究の遂行にあたり、体力・運動能力測定会に参加して下さる皆様、またデイサービスセンターCaloreの皆様に厚く御礼申し上げます。なお、本研究は八戸学院大学イノベーション研究費（平成27年度～平成30年度）によって行われた。

### 引用・参考文献

- 1) 日本医師会, 地域医療情報システム, 岩手県久慈市.
- 2) 厚生労働省, 今後の高齢化の進展～2025年の超高齢社会像～, 2006.
- 3) 久慈市, 久慈市高齢者福祉計画, 2018.
- 4) 岩井浩一, 滝澤恵美ほか: 地域の介護予防事業における運動プログラム参加者の体力向上効果, 茨城県立医療大学紀要, 第13巻, pp.47-55, 2018.
- 5) 小池和幸, 高崎義輝ほか: 介護予防教室における目的別レクリエーションプログラムの開発と効果に関する研究, 仙台大学紀要, 第41巻, 1号, pp.57-66, 2009.
- 6) 外村昌子, 大巻悦子: 地域連携推進事業としての介護予防教室「ほほえみクラブ」実践報告, 森ノ宮医療大学紀要, 第12巻, pp.95-102, 2018.
- 7) 本山貢, 松田忠之, 本山司: 介護予防を

目的とした健康・地域づくり支援の効果—和歌山県上富田町をフィールドとした9年間の追跡—, 和歌山大学教育学部紀要, 第68巻, 1号, pp.117-123, 2018.

- 8) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編, 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015年版, 日本骨代謝学会, p.36, 2015.
- 9) 内藤義規, 加藤智香子: 地域在住高齢者の骨密度に関連する要因の検討, 東海北陸理学療法学会大会誌, 2008.
- 10) 松本智人, 木下信博ほか: 骨粗鬆症に対する運動指導の検討(第2報), 九州理学療法士・作業療法士合同学会誌, 2005.
- 11) 東京都健康長寿医療センター研究所・東京大学高齢社会総合研究機構・ミシガン大学: 中高年者の健康と生活 No.4 「長寿社会における暮らし方の調査」2012年調査の結果報告, 2014, <http://www2.tmig.or.jp/jahead/dl/book01.pdf>.
- 12) 厚生労働省, 健康日本21(身体活動・運動)(3)高齢者における現状と目標, [https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21\\_11/b2.html#A23](https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b2.html#A23).
- 13) 近藤裕子, 沢井史穂ほか: 軽度の要介護高齢者に対する定期的な運動指導の効果, 神戸常磐大学紀要, 第7号, pp.21-40.