

1. 実践研究

長期間のスタティックストレッチング実践が高齢者の

心身機能に及ぼす効果 ～歩行運動との比較～

城寶 佳也*

大藏 倫博**

抄録

超高齢社会を迎えたわが国では健康寿命の延伸が喫緊の課題であり、介護予防への取り組みが重要である。要介護の要因として「高齢による虚弱」や「骨折・転倒」が上位を占めており、運動実践はこれらに対して有効な策である可能性は高い。そこで本研究の目的は、誰でもが気軽におこなえる低強度運動であるスタティックストレッチングの実践が、高齢者の心身機能に有効であるかを歩行運動（踏み台昇降運動）と比較し明らかにすることとした。対象者は地域在住高齢者 47 名で介入前における測定の後、ストレッチ群 24 名と踏み台昇降群 23 名に無作為に割り付けた。教室は 1 回あたり 60 分間を週 1 回の頻度で全 22 回実施した。評価項目は身体機能（筋力、歩行能力、バランス能力）、関節可動域、抑うつ度、身体活動量および各種目の実践頻度とした。その結果、バランス能力、関節可動域および抑うつ度は両群とも向上し、高齢者の心身機能改善への有効性を示した。また両群とも、2019 年 8 月～2020 年 2 月までの 6 か月間、週 4～5 回のストレッチングあるいは踏み台昇降運動を実践しており、習慣化するという観点からも有効な運動である可能性が考えられる。特にスタティックストレッチングは自宅で座位や臥位でもおこなえる低強度の運動であることから、本研究の結果から得られた知見は、高齢者の運動習慣化を促進する上で有益な情報といえる。

キーワード：ストレッチング，高齢者，心身機能，実践頻度，身体活動量

* 筑波大学人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻

** 筑波大学体育系

1. はじめに

国民の健康増進を推進するための基本方針として厚生労働省は 2012 年に健康日本 21 (第二次) を定めた¹⁾。健康日本 21 (第二次) では「健康寿命延伸・健康格差の縮小」が主要な柱 (方向性) として掲げられている。健康寿命とは WHO が提唱した新しい指標で、平均寿命から寝たきりや認知症など介護状態の期間を差し引いた期間と定められており²⁾、介護予防への取り組みが重要である。要介護の要因として「高齢による虚弱」や「骨折・転倒」が上位を占めており³⁾、運動実践はこれらに対して有効な策である可能性が高い。しかし、健康日本 21 (第二次) の中間評価では高齢者の運動習慣は目標値には届いていない⁴⁾。

高齢者が気軽におこなえる運動の一つにスタティックストレッチがある。ストレッチは座位または臥位でおこなうことができ、怪我のリスクも少ない低強度運動であり、幅広い対象者に適用可能である。また、正しい方法を習得できれば、特別な道具も必要なく、自宅 (独り) でも継続・実践しやすいことが最大の利点である。しかし、スタティックストレッチの継続が身体機能の向上に寄与することは報告されているものの⁵⁾、非介入 (非運動実践) 群との比較をおこなった研究が多い⁶⁾。また、有酸素運動やレジスタンストレーニングと比較することによって高齢者の心身機能への効果を明らかにした研究は少ない。そこで、6 か月間にわたるスタティックストレッチの実践が地域在住高齢者の心身機能、身体活

動量および実践頻度に及ぼす効果について、持久力や筋力およびバランス能力の向上が報告されている歩行運動である踏み台昇降運動⁷⁾と比較するランダム化比較試験を用いて明らかにすることを目的とした。

2. 方法

(1) 対象者

募集は地域情報誌を用いておこなった。組み入れ条件は、①65 歳以上であること、②医師から運動を禁止されていないこと、③自力で会場まで来られること、④現在、他の研究に参加していないこと、⑤運動習慣がないこととした。教室参加への申し込みは 76 名であり、抽選で 60 名を対象者とした。介入前の測定会に不参加だった 1 名を除く 59 名を「スタティックストレッチ実践 (以下、ストレッチ) 群」と「踏み台昇降運動実践 (以下、踏み台昇降) 群」の 2 群に無作為に割り付けた。割り付け後、教室参加辞退の 3 名、教室中脱落者 7 名、ならびに中間、最終測定会に不参加の 2 名を除外し、ストレッチ群 24 名、踏み台昇降群 23 名の計 47 名を分析対象者とした。本研究は、筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を受けて実施した (課題番号第 体 019-23 号)。対象者には書面および口頭にて本研究の目的、方法、個人情報の取扱いについて十分な説明をおこない、本人署名による同意書を得た。

(2) 介入方法

介入期間は 2019 年 8 月 19 日から 2020

年2月10日とし、その前後（7月29日および2月17日）および中間測定として2か月に1回（2019年10月14日および12月16日）体力測定会をおこなった。教室は両群とも、1回あたり60分間を週1回の頻度で全22回実施した。運動指導は健康運動指導士が担当した。

1) ストレッチ群

1回の教室は、15分間のウォームアップ、30分間のスタティックストレッチの説明および実践、休憩をはさみ、10分間のグループディスカッションで構成される。ストレッチの種類はスタティックストレッチとし、大筋群を中心とした12種目で構成した（図1）。伸張時間は30秒で、セット数は1セットとし、10分間程度でおこなえるメニューを作成した。指導中は、伸張させている筋肉やフォームの注意点を随時説明し、伸張させている筋肉を意識すること、30秒間伸張すること、伸張反射を起こさないように反動をつけないこと、呼吸を止めずリラックスしておこなうこと、毎日おこなう



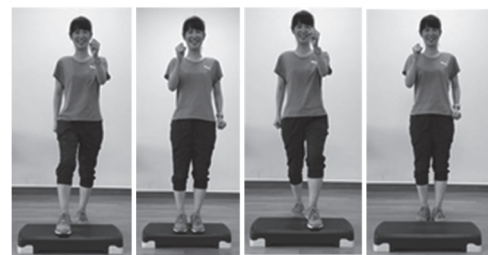
図1 ストレッチングの一例

ことを随時伝えた。また自宅での実践を促すため、日誌を配布した。12種目のストレッチの実践方法について写真付きの解説と実践状況をチェックする欄を記載したものを配布し、毎日、1セット以上おこなうことを目標とし、実践記録を付けるよう指示した。毎回、教室参加時に日誌を持参してもらい、グループディスカッション時に自宅での実践状況や体の変化について報告する時間を設けた。

2) 踏み台昇降群

1回の教室は、15分間のウォームアップ、30分間の踏み台昇降運動のステップの説明および実践、休憩をはさみ、10分間のグループディスカッションから構成される。ステップ台の高さは10cmとし、1分間に70ステップ（70bpm）のテンポで実施した。ステップの種類は台への昇降動作であるベーシックステップとそのバリエーションおよびレッグカールを含めた9種類とし、10分間のメニューを作

①昇降動作



②レッグカール

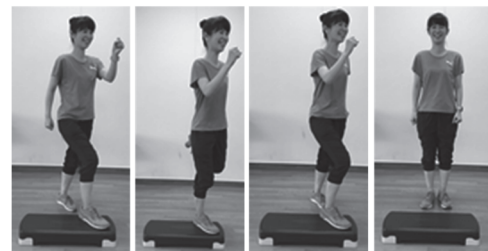


図2 踏み台昇降運動の一例

成した（図 2）。指導中、なるべく台の中央で足がはみ出さないようおこなうこと、前傾姿勢にならないよう腹筋を意識し直立姿勢でおこなうこと、意識的に腕を振ることなどフォームの注意点を説明し、毎日おこなうよう指示した。また自宅での実践を促すため、ストレッチ群と同様、日誌を配布し、毎回、教室参加時に日誌を持参してもらい、グループディスカッション時に自宅での実践状況や体の変化について報告する時間を設けた。

(3) 評価項目

1) 身体機能

対象者の身体機能はパフォーマンステストにより評価した。パフォーマンステストは握力（筋力）、5 m 通常歩行時間（歩行能力）、開眼片足立ち時間（バランス能力）の計 3 種目を測定した。握力と 5 m 通常歩行時間の測定方法は角田ら（2010）と同様である⁸⁾。開眼片足立ち時間は文部科学省の新体力テストの実施要項⁹⁾に従い測定した。

2) 関節可動域

関節可動域の測定は介入前後で実施した。測定にはゴニオメーターを用い、全て他動にておこなった。測定は 2 名の検者がおこない、最終可動域までの他動とゴニオメーターでの角度測定をそれぞれ分担当した。下肢伸展挙上（Straight Leg Raising）の測定は、測定肢位は背臥位、基本軸を体幹と平行な線、移動軸を大腿骨（大転子と大腿骨外顆の中心を結ぶ線）とし、反対側の大腿部を固定した状態で、最大限の伸張を感じる点を最終可動域とした。足関節背屈可動域（膝伸展位）の測

定は、測定肢位は背臥位、基本軸を腓骨への垂直線、移動軸は第 5 中足骨とし、検査側膝関節を伸展肢位で固定した状態で、最大限の伸張を感じる点を最終可動域とした。全ての測定において左右 1 回ずつ測定し、左右の平均値を採用値とした。

3) 抑うつ度

質問紙による抑うつ度の調査は介入前後で実施した。抑うつ度の評価には、日本語短縮版 Geriatric Depression Scale（以下、GDS）を用いた¹⁰⁾。GDS は高齢者の抑うつ度を評価するために 15 項目で作成された質問票である。各項目に「はい」、「いいえ」の 2 択で回答し、0 点もしくは 1 点で評価され、15 項目の合計得点が GDS 得点となる。得点の範囲は 0～15 点であり、点数が高いほど抑うつ度が高いと評価される。

4) 身体活動量

質問紙による身体活動量の調査は介入前後で実施した。身体活動量の評価には Physical Activity Scale for the Elderly（以下、PASE）を用いた¹¹⁾。PASE は過去 7 日間に実践した活動を質問するものであり、余暇活動、家庭内活動、仕事関連活動の 3 種類の身体活動を得点化し、合算した総身体活動量を分析に用いた。教室後の調査では、本課題のストレッチおよび踏み台昇降の実践は除外して算出した。

5) ストレッチならびに踏み台昇降運動実践頻度

2 か月ごとに日誌を回収し、両群とも 1 セット以上実践した日数を算出した。

6) その他の項目

本研究では対象者の基本属性として、

表1 対象者の基本属性

	ストレッチ群 (n=24)		踏み台昇降群 (n=23)		P value
	Mean	SD	Mean	SD	
年齢, 歳	71.3 ± 5.2		72.0 ± 4.7		0.629
男女比, 男/女	6/18		5/18		0.792
BMI, kg/m ²	23.7 ± 3.4		22.6 ± 2.7		0.231
膝関節痛あり, n (%)	6(25.0)		5(21.7)		0.792
腰痛あり, n (%)	4(16.7)		4(17.4)		0.947

SD : standard deviation.

年齢、性、身長、体重、body mass index (以下 BMI)、関節症の既往歴(腰痛、膝関節痛)を調査した。身長は身長計を用いて 0.1cm 単位で測定した。体重は体重計を用いて 0.1kg 単位で測定した。BMI は次式「体重/身長² (kg/m²)」により算出した。関節症の既往歴については自記式アンケートにより調査した。

(4) 統計解析

基本属性の群間差を比較するために対応のない t 検定ならびに χ^2 検定を用いた。2 群間(ストレッチ群および踏み台昇降群)の 4 地点における身体機能の比較には群(ストレッチ群 vs. 踏み台昇降群) × 時間(教室前 vs. 2 か月後 vs. 4 か月後 vs. 6 か月後)の 2 要因分散分析を用いた。関節可動域、抑うつ度、および身体活動量の教室前後の比較には群(ストレッチ群 vs. 踏み台昇降群) × 時間(教室前 vs. 教室後)の 2 要因分散分析を用いた。また教室期間中の実践頻度の比較には群(ストレッチ群 vs. 踏み台昇降群) × 時間(教室開始 ~ 2 か月 vs. 2 ~ 4 か月 vs. 4 ~ 6 か月)の 2 要因分散分析を用いた。多重比較検定には Bonferroni 法を用いた。全ての統計処

理には IBM SPSS Statistics 25 for Windows を使用し、有意水準はいずれも 5%未満とした。

3. 結果と考察

【対象者の特徴】

対象者の基本属性を表 1 に示した。介入前における各群には有意な群間差は認められなかった。教室への参加率は、ストレッチ群は 87.7±13.3%、踏み台昇降群は 89.3±8.1%であった。

(1) 身体機能

4 地点における身体機能項目の変化を表 2 に示した。2 要因分散分析の結果、握力と開眼片足立ち時間において時間による主効果が認められたが、有意な交互作用は認められなかった。握力については、教室前および 6 か月後と比較し 2 か月後の値が有意に高く、開眼片足立ち時間については、2 か月後、4 か月後および 6 か月後の値が教室前と比較し有意に向上した。また 5m 通常歩行時間については、有意な変化は認められなかった。先行研究において、ストレッチング実践

表2 教室前、2か月後、4か月後、6か月後における身体機能の変化

		教室前		2か月後		4か月後		6か月後	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
握力, kg	ストレッチ群	24.0 ± 9.0		25.4 ± 8.1		24.9 ± 8.7		24.8 ± 8.0	
	踏み台昇降群	25.5 ± 6.1		26.2 ± 5.9		25.8 ± 6.4		24.9 ± 6.2	
5m通常歩行時間, 秒	ストレッチ群	3.6 ± 0.6		3.4 ± 0.6		3.5 ± 0.7		3.4 ± 0.7	
	踏み台昇降群	3.3 ± 0.4		3.4 ± 0.5		3.2 ± 0.5		3.2 ± 0.5	
開眼片足立ち時間, 秒	ストレッチ群	44.2 ± 42.9		69.5 ± 46.7		69.2 ± 49.8		68.0 ± 45.3	
	踏み台昇降群	56.9 ± 41.9		68.7 ± 40.5		75.3 ± 41.4		79.8 ± 46.3	

SD : standard deviation.

表3 教室前後における関節可動域の変化

		教室前		6か月後	
		Mean	SD	Mean	SD
下肢伸展挙上可動域, 度	ストレッチ群	70.8 ± 10.3		108.2 ± 11.3	
	踏み台昇降群	73.6 ± 11.1		105.7 ± 15.4	
足関節背屈可動域, 度	ストレッチ群	19.0 ± 3.5		21.8 ± 2.8*	
	踏み台昇降群	19.3 ± 5.8		20.4 ± 3.8	

SD : standard deviation. *represents significant differences from before in each group.

表4 教室前後における抑うつ度の変化

		教室前		6か月後	
		Mean	SD	Mean	SD
GDSスコア, 点	ストレッチ群	3.9 ± 2.9		3.0 ± 2.6	
	踏み台昇降群	2.6 ± 1.8		2.2 ± 1.6	

SD : standard deviation.

による高齢者のバランス機能への効果は報告されている¹²⁾。本課題では、両群とも介入前後において改善がみられたが、群間差までは至らなかった。今後は、「非介入群」を設け、それぞれの群の効果を比較する必要がある。

(2) 関節可動域

教室前後における関節可動域の変化を表3に示した。2要因分散の結果、下肢伸展挙上可動域では時間の主効果が認められ、両群において有意な向上が認めら

れた。また足関節背屈可動域については、交互作用が認められ、踏み台昇降群と比較し、ストレッチ群の値がより向上していた。

(3) 抑うつ度

教室前後における抑うつ度の変化を表4に示した。2要因分散分析の結果、時間による主効果が認められ、両群において有意な改善が認められた。高齢者を対象とした研究では、これまで筋力トレーニングが含まれる中強度のプログラムが抑

表 5 教室前後における身体活動量の変化

	教室前		6か月後	
	Mean	SD	Mean	SD
PASEスコア, 点				
ストレッチ群	97.6 ±	40.2	106.2 ±	34.5
踏み台昇降群	112.7 ±	66.8	114.8 ±	51.0

SD : standard deviation.

表 6 教室介入中における実践頻度の変化

	教室開始～2か月		2か月～4か月		4か月～6か月	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
実践頻度, 日/週						
ストレッチ群	5.0 ±	1.8	5.2 ±	1.6	5.2 ±	1.5 [†]
踏み台昇降群	4.9 ±	1.5	4.2 ±	1.9	4.3 ±	1.4 [†]

SD : standard deviation. †represents significant differences between groups.

うつ改善に有効であると報告されているが¹³⁾、本研究の結果から、低強度である有酸素運動やストレッチングを用いたプログラムについても、有効である可能性が考えられる。今後は、抑うつ症状を有する高齢者を対象とした検証をおこなう必要がある。

(4) 身体活動量

教室前後における身体活動量の変化を表 5 に示した。2 要因分散分析の結果、有意な変化は認められなかった。

(5) ストレッチングならびに踏み台昇降運動実践頻度

教室期間中の 3 地点における実践頻度の変化を表 6 に示した。2 要因分散分析の結果、交互作用が認められ、4 か月～6 か月における実践頻度についてストレッチ群が踏み台昇降群と比較し有意に実践頻度が多かった。

4. まとめ

本研究は、スタティックストレッチングの実践が地域在住高齢者の心身機能、身体活動量および実践頻度に及ぼす効果について検討するため、踏み台昇降群と比較し、効果検証をおこなった。その結果、バランス能力、関節可動域および抑うつ度について、両群とも向上しており、高齢者における心身機能向上に寄与する可能性が考えられる。また両群とも週 4～5 回の頻度での実践を半年間継続していたこと、本課題のストレッチングおよび踏み台昇降運動の実践を除外して算出した身体活動量が介入前の水準を維持していたことから、身体活動基準 2013 で掲げている「身体活動を今より少しでも増やす(例えば 10 分多く歩く)」といった目標に適した種目である可能性がある。

高齢者が運動をやらない理由として、「年を取ったから」「病気やけがをしているから」という理由が上位に挙げられること¹⁴⁾、また膝関節痛や腰痛の既往があ

る者も多く、健康日本 21（第二次）で推奨されている歩行運動を実践することが困難な高齢者も多い。自宅で座位や臥位でおこなえるストレッチングが踏み台昇降運動と同様の効果があるという本研究の知見は、今後、高齢者の運動の習慣化を普及・促進するうえで有益な情報といえる。

※ (1) ~ (5) の評価項目について、今後の論文化のため、詳細な値は割愛した。

引用文献

- 1) 厚生労働省. 健康日本 21（第二次）. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkounippon21.html>（2020年3月10日閲覧）
- 2) 厚生労働省. 健康寿命. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/alcohol/ya-031.html>（2020年3月10日閲覧）
- 3) 内閣府. 令和元年版高齢社会白書. https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/zenbun/pdf/1s2s_02_01.pdf（2020年3月10日閲覧）
- 4) 厚生労働省. 「健康日本 21（第二次）」中間評価報告書. <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000344232.pdf>（2020年3月10日閲覧）
- 5) 山口太一, 石井好二郎 (2012) ストレッチングは健康の保持増進に寄与する. *Creative Stretching*, 23 : 1-8
- 6) Gajdosik RL, Vander Linden DW, Peter JM, Ann KW, Tammy JR (2005) Effects of an eight-week stretching program on the passive-elastic properties and function of the calf muscles of older women. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 20 : 973-983.
- 7) Mori Y, Ayabe M, Yahiro T, Tobina T, Kiyonaga A, Shindo M, Yamada Y, Tanaka H (2006) The effects of home-based bench step exercise on aerobic capacity, lower extremity strength and static balance in older adults. *Int J Sport Health Sci*, 4 : S570-S576.
- 8) 角田憲治, 辻大士, 尹智暎, 村木敏明, 大藏倫博 (2010) 地域在住高齢者の余暇活動量, 家庭内活動量, 仕事関連活動量と身体機能との関連性. *日本老年医学会雑誌*, 47 (6) : 592-600.
- 9) 文部科学省. 新体力テスト実施要項. https://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/07/30/1295079_04.pdf (2020年3月10日閲覧)
- 10) Sheikh JI, Yesavage JA (1986) Geriatric Depression Scale (GDS) Recent evidence and development of a shorter version. *Clin Gerontol*, 5 : 165-173.
- 11) Hagiwara A, Ito N, Sawai K, Kazuma K (2008) Validity and reliability of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) in Japanese elderly people. *Geriatrics and Gerontology International*, 8 : 143-151.
- 12) Bird ML, Hill K, Ball M, Williams AD (2009) Effects of resistance- and

- flexibility-exercise interventions on balance and related measures in older adults. *J Aging Phys Act*, 17 : 444-454.
- 13) Mather AS, Rodriguez C, Guthrie MF, McHarg AM (2002) Effects of exercise on depressive symptoms in older adults with poorly responsive depressive disorder: randomised controlled trial. *Br J Psychiatry*, 180 : 411-415.
- 14) スポーツ庁. 令和元年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」.
https://www.mext.go.jp/sports/content/20200225-spt_kensport01-000005136_1.pdf (2020年3月10日閲覧)

本研究は、「令和元年度健康・体力づくり事業財団健康運動指導研究助成事業」の助成金を受けて実施しています。