

離島在住高齢者女性を対象とした初心者対経験者における下肢筋パフォーマンスへの 自体重を利用したレジスタンス運動の効果について

Efficacy of Self-body Weight-based Resistance Exercises on a Remote Island dwelling Older Women Based on Their Former Exposure to These Exercises

Islam Mohammad Monirul¹, 北村尚浩¹, 中垣内真樹¹, 竹島伸生², Hossain MD Shahzad³,
内田遼太⁴, 黒崎喬嗣⁴, 河野諒太⁵, 加藤鴻次郎⁵, 村田奈月⁵, 久保拓仁⁵

要旨

背景

機能的体力が低下した高齢者は、それに伴う筋力低下などの要因によって、転倒等から起こる大きな怪我をしてしまうリスクが高くなる。高齢者がこのような事態に直面するのを防ぐ、またはリスクを軽減するためには、日頃からの健康づくりが重要となり、その中でも特にレジスタンス運動が推奨されている。しかし、レジスタンス運動に際して専用のマシンを使用する方法は、地域における運動施設数の不足や、移動や費用の問題からしても、有用とは言い難い現状がある。そこで安価で地域型運動及び家庭型運動としての高齢者の健康づくりに効果的であると報告されているモニ体操に着目した。しかし、初心者対経験者における下肢筋パフォーマンスへのモニ体操の効果を調べた研究がまだないため、初心者対経験者における下肢筋パフォーマンスへのモニ体操の効果を検討した。

方法

鹿児島県奄美大島U村に住む高齢者女性19名を対象に、月2回の監視型運動教室と家庭でできる非監視型運動を3ヶ月実施した。過去にモニ体操教室に参加したことがある高齢者を経験者、モニ体操をやったことがない高齢者を初心者としたところ、初心者群9名、経験者群10名であった。実施前後の下肢筋パフォーマンスをチェアスタンドテスト (Riki and Jones, 1999) にて測定した。監視型運動における運動内容は、準備体操15分、ペットボトルと自体重を利用したレジスタンス運動30分、バランス運動30分、整理

運動15分の計90分で、運動強度は軽度から中程度であった。非監視型の家庭型運動内容は、監視型運動教室で行った運動であり、それぞれの家庭で実践してもらい、運動時間やきつさ (rate of perceived exertion: RPE) をそれぞれ事前に配布された日誌に記入してもらった。

結果

非監視型の家庭型運動における、1日あたりの筋力づくりの運動時間は、初心者群、経験者群ともに約20分であった。また、1週間あたりの運動時間は、初心者群が約80分、経験者群が約100分と、経験者群の方が多い結果であった。チェアスタンドテストの結果が初心者群では28.5%増、経験者群では12.7%増と、両群で有意な改善がみられた。また、初心者群が経験者群よりも改善率が高いという結果で運動の特異性を示した。

まとめ

本研究では、介入運動により離島在住高齢者における下肢筋パフォーマンスの改善が初心者、経験者ともに改善がみられた。また、初心者の方が経験者よりも改善がみられ、運動の特異性を含む効果が明らかとなった。

緒言

現在、日本における高齢者の割合は28%を超えている (内閣府, 2020)。これに対し、鹿児島県奄美大島U村における高齢者の割合は43%を超えている (鹿児

¹ 生涯スポーツ実践センター

² 朝日大学

³ 大学院修士課程スポーツ国際開発学共同専攻

⁴ 大学院博士後期課程体育学専攻

⁵ 体育学部

島県庁, 2020)。高齢化は世界の多くの国で主要な社会的な問題になりつつある。機能的体力は加齢とともに低下し (Zhao et al., 2017), 特に高齢者における筋力の低下は年間あたり 2~4% であると報告されている (Mitchell et al., 2012)。下肢筋力が衰えてくると、日常で欠かすことのできない歩行や階段昇降, 座位姿勢からの立ち上がり等の動作が困難となり, 更には転倒などによる大きな怪我をするリスクが高くなる。しかし, 定期的にレジスタンス運動を行えばこれらの問題をある程度解決することが可能である (Islam et al., 2015)。

高齢者のレジスタンス運動は加齢と不活発な生活による筋肉量の低下を防ぐといわれている (Spirduso, 2005)。運動に際してマシントレーニングなどを使用する方法は, 高齢者には価格の面などからしても有用ではない。また, 離島在住高齢者の経済力は一般的に低いいため, 安価で実施可能な運動であれば継続しやすいと考えられる。そこでペットボトルや自体重を利用したレジスタンス運動を中心としたモニ体操に着目した (Islam et al., 2021)。この運動は安価で実施可能であり, 地域型運動及び家庭型運動としての高齢者の健康づくりに効果的であると報告されている。しかしながら, 過去のモニ体操の経験の有無がモニ体操の効果に及ぼす影響を調べた研究はまだない。そこで本研究では, 初心者対経験者における下肢筋パフォーマンスへの自体重を利用した運動を中心としたモニ体操の効果を検討した。

方法

(1) 対象者

鹿児島県奄美大島 U 村に住む高齢者女性 (19名) を対象にして介入研究を行った。過去にモニ体操教室に参加したことがある高齢者を経験者, モニ体操をやったことがない高齢者は初心者としたところ, 経験者群 10名, 初心者群 9名であった。平均年齢は, 初心者: 67.3 ± 5.0 歳, 経験者: 68.6 ± 2.8 歳だった。

表1. 被験者の身体的特徴

	初心者 (9名)	経験者 (10名)	対応のないT検定
Age (yrs)	67.3 ± 5.0	68.6 ± 2.8	P=0.50
BMI	24.3 ± 4.2	25.3 ± 2.5	P=0.60
CS (times/secs)	24.6 ± 5.3	25.2 ± 4.3	P=0.77

Mean \pm SD; BMI: body mass index; CS: chair stand test performance

(2) 運動内容

介入研究の内容として月 2 回の監視型運動教室と家庭でできる非監視型運動を 3 ヶ月実施した。監視型運動教室は奄美大島 U 村の体育施設で行った。教室の内容は準備体操 15 分, ペットボトルと自体重を利用したレジスタンス運動 30 分 (図 1), バランス運動 30 分, 整理運動 15 分の計 90 分の運動教室であった。運動強度は軽度から中程度とした。非監視型運動では, 監視型運動教室で行った運動であり, それぞれの家庭で実践してもらい, 運動時間やきつさ (rate of perceived exertion: RPE) をそれぞれ日誌に記入してもらった。



図1. 自体重を利用したレジスタンス運動の例

(3) 測定方法

下肢筋パフォーマンスの評価方法として, チェアースタンドテスト (Riki and Jones, 1999) を採用した。チェアースタンドテストでは背もたれがあり, 肘掛けない高さ約 42cm の椅子 (図 2) を使用した。対象者には椅子に座り背中を伸ばした状態で腕を胸の前で交差し, 座った姿勢から完全に背中と膝を伸ばした状態まで立ち上がる動作を 30 秒間繰り返してもらい, そ



図2. 測定に用いた椅子



図3. チェアースタンドテスト法

の回数を測定した(図3)。測定終了後にRPEを対象者から聴取した。数分休憩した後、上記の測定をもう一度行い、最良値を採用した。

(4) データ処理

対象者の特徴のデータは平均値±標準偏差で示す。運動介入前の測定項目に関する群間差を調べるために対応のないT検定を行った。群間で運動の効果調べるために繰り返しのある分散分析法(ANOVA with repeated measures)を行った。統計的有意水準は $p<0.05$ とした。

結果

本研究の対象者のほとんどが前期高齢者で、BMIはほぼ正常範囲であった(表1)。運動介入前のチェアースタンドテスト値に群間差が見られなかった(表1)。非監視型の家庭型運動内容は全ての被験者に事前に配布した運動日誌に記録してもらった。日誌によると1日あたりの筋力づくりの運動時間は両群ともに約20分間で、1週間あたりのレジスタンス運動の運動時間は、初心者群が約80分間で、経験者群が約100分間であった(表2)。

表2. 家庭型運動におけるレジスタンス運動の量(日誌によるデータ)

運動種目	1日当たり当たり(分)	1週間当たり(分)
全員	20.7±3.3	90.2±39.8
初心者	20.7±2.7	79.4±42.9
経験者	20.7±4.0	100.0±36.2

平均値±標準偏差

下肢筋パフォーマンス(チェアースタンドテスト)への運動の効果を表3に示す。初心者群、経験者群ともに有意な改善がみられた。初心者群は28.5%増、経験者群は12.7%増であり、両群ともに運動の時間的効果が認められた(表3)。また、交互作用が有意な傾向であったことから、初心者群のほうが経験者群と比べて改善が大きかった可能性がある(図3)。

表3. 下肢筋パフォーマンス(チェアースタンドテスト)への運動の効果

	Pretest (回/30秒)	Posttest (回/30秒)	時間的効果 (Time effect)	群間効果 (Group effect)	交互作用 (Group X Time)
初心者	24.6±5.3	31.5±5.7*	F=24.10* (1, 17)	F=0.41 (1, 17)	F=3.3t (1, 17)
経験者	25.2±4.3	28.4±3.9*			

平均値±標準偏差；*： $p<0.05$ 被験者内因子の場合(時間的効果)；**： $p<0.05$ group effect または被験者間因子の場合(交互作用)；t：有意な交互作用の傾向が認められた。

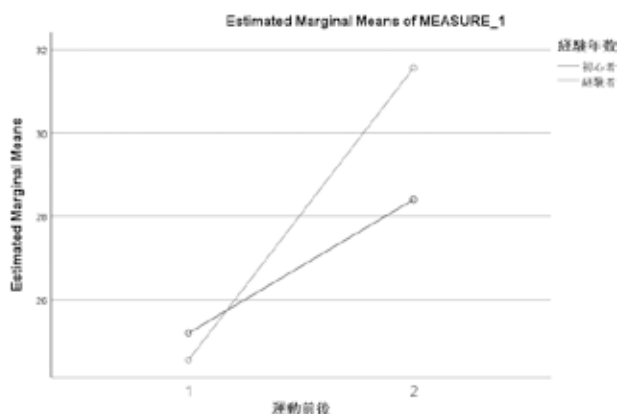


図4. チェアースタンドにおける初心対経験者の運動の効果に交互作用

考察

加齢に伴い、人々は健康状態を改善することよりも、すでに持っている体力や健康状態を維持しようとすることに関心を示すとされている(Lockenhoff and Carstensen, 2004)。また、高齢者は孤独を感じることは深刻な健康問題につながる可能性がある(Yang et al., 2018)。そこで、他の人と楽しみながら運動することが重要視されている。地域型運動教室は高齢者の相互的な運動において個性的なプラットフォームである(Islam et al., 2015)。座位姿勢からの立ち上がりや歩行、階段昇降などの日常動作を独立して行うことができることが生きがいにつながるとされている(Hazell et al., 2007)。本研究では得られた下肢筋力の改善は高齢者の移動動作に貢献したと考えられる。

運動実施に関する費用はどの年代においても大きな懸念で、高齢者の間では運動教室への参加が少なく、特に裕福でない地域に住んでいる人々ではその傾向が大きい (McPhee et al., 2016)。2000年の鹿児島県のGDPは東京都のGDPの半分にも満たない値であった (List of Japanese Prefectures by GDP per Capita, 2000)。本研究が行われた離島の社会経済状況は鹿児島県の他の場所に比べてはるかに低い。本研究で実施した自体重を利用したレジスタンス運動は運動プログラムを安価で継続しやすいものであった。

本研究では両群の1日あたりの運動量が同じであっても1週間あたりの運動量が初心者よりも経験者の方が多かった (表2)。1週間あたりの運動量の平均は初心者では1日あたりの約4倍で (表2)、経験者は約5倍であった (表2)。ほぼ毎日運動を行っていた対象者もいて、これは本研究の素晴らしい特徴であると考えられる。一般的に高齢者は1日の中で自由な時間も多く、本人に適切なプログラムであれば、自ら進んで運動をしたいという方が多かった。本研究で行われたモニ体操は比較的負荷の軽い運動で、どこでも行える安価な運動プログラムであるため、本研究の対象者にとって取り組みやすい運動であったと考えられる。この運動プログラムについて本研究の対象者にアンケートを行った結果「ペットボトルで簡単にできる体操を教えていただけるととても良かったです。少し体力がついたように感じました。日常でも心がけて今後も続けていけたらと思います。ありがとうございます。」といった回答を頂いた。また、1週間あたりの運動量は初心者よりも経験者の方が多かったが、筋力の改善率は経験者よりも初心者の方が高かった。これは運動に慣れている経験者に比べ、経験の少ない初心者において改善率が高いという運動の特異性を示している。経験者は以前から運動を行っており、すでに運動の効果が見られていたため、改善率が初心者に比べて低かったと考えられる。本研究の課題として、経験者の中でも前回の教室から今回の教室までの期間に運動を継続していたのかが把握できていなかったことがあげられる。その期間の活動の有無を調査することが今後の課題となる。

まとめ

本研究では、介入運動により離島在住高齢者における下肢筋パフォーマンスの改善が初心者群、経験者群

の両群でみられた。また、初心者群の方が経験者群よりも改善がみられ、運動の特異性を含む効果が明らかとなった。

謝辞

今回のモニ体操に対象者として協力して下さった鹿児島県奄美大島宇検村在住高齢者の方々ならびに宇検村役場の職員等、本研究にご協力いただいた皆様へ心から感謝の気持ちと御礼を申し上げますとともに、謝辞にかえさせていただきます。本研究は、鹿屋体育大学重点プロジェクト経費 (PALS プロジェクト) による「離島在住高齢者を対象とした持続性の家庭型・地域型運動教室とその効果」の一部である。

参考文献

- Hazell T, Kenno K, and Jakobi J: Functional benefit of power training for older adults. *J. Aging Phys. Act.*, 15: 349-359, 2007.
- Islam MM, Koizumi D, Kitabayashi Y, Kato Y, Rogers ME, and Takeshima N: Decline in Age-associated Functional Fitness after a 10year Peer-instructed Community-based Exercise Program. *Int. J. Sport Health Sci.*, 13: 61-67, 2015.
- Islam MM, Kitamura T, Nakagaichi M, and Takeshima N: Efficacy of plastic water bottle-based resistance exercises and self-body weight-based resistance exercises on remote islands dwelling older women in Japan. 7th Asian Conference on Aging & Gerontology (AGen2021). Tokyo, March, 2021.
- 鹿児島県庁のホームページ：県内市町村別高齢化率。 (<https://www.pref.kagoshima.jp/ab13/kenko-fukushi/koreisya/koreika/koureikaritu.html>) (参照日2021年12月20日)
- List of prefectures by gross domestic product (GDP) per capita in Japan in the year 2000. (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Japanese_prefectures_by_GDP_per_capita) (参照日2021年12月21日)
- Lockenhoff CE and Carstensen LL: Socioemotional selectivity theory, aging, and health: the increasingly delicate balance between regulating emotions and making tough choices. *J. Pers.*, 72:

1395-1424, 2004.

McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, and Degens H: Physical activity in older age: perspective for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17: 567-580, 2016.

Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, and Narici M: Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength: A quantitative review. *Front Physiol*, 3: 260, 2012.

内閣府 : 令和元年版高齢社会白書. (<https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/html/zenbun/index.html>) (参照日2021年12月22日)

Rikli RE and Jones CJ: Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J. Aging Phys. Act.*, 7: 129-161, 1999.

Spiriduso WW: *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics, 2005.

Yang F, Zhang J, and Wang J: Correlates of loneliness in older adults in Shanghai, China: does age matter? *BMC Geriatr.*, 18: 300, 2018.

Zhao Y, Chung PK, and Tong TK: Effectiveness of a balance-focused exercise program for enhancing functional fitness of older adults at risk of falling: A randomized controlled trial. *Geriatr. Nurs.*, 38: 491-497, 2017.