１．実践研究

高齢者の運動教室で、
見た目の変化をエビデンス化するための試み

関根 歩*
位髙 駿夫*

抄録

運動教室の参加がそれぞれの健康へのベネフィットがあることは明らかであるが、参加しない人も多い。運動指導者は無関心層にベネフィットを伝える際により視覚的な姿勢の変化を伝えることができれば、参加者を増やしていく要素を増やすことができる。しかし、これまで、客観的なデータを取りにくい姿勢は検証されてこなかった。そこで本研究は、実際の運動教室への参加によって、体力や心理的な面の変化とともに、通常の姿勢、歩行時の姿勢がどの程度変化するかについて全対象者の写真や動画データから明らかにすることを目的とした。対象は高齢者 21 名とし、参加者を介入群と非介入群に分け、体力測定と質問紙調査、通常時姿勢撮影と歩行姿勢撮影および解析を実施した。その結果、運動教室の参加による体力および心理的なデータの改善効果は認められなかった。また、運動教室のベネフィットを伝えるような通常時姿勢および歩行姿勢の変化を明らかにすることはできなかった。本研究では、対象者の特性や運動介入期間などの影響も考察され、今後は研究デザインの構築や期待する改善への効果的な運動メニューの構築と実施を促すことも考えていかなくてはならない。

キーワード：運動教室，高齢者，体力，姿勢，歩行姿勢

---

* 株式会社ハイクラス

１．はじめに

運動教室への参加が、体力の向上に寄与することは明らかである。そのため、ロコモティブシンドロームやフレイル予防などの観点から、地域において、運動教室が数多く実施されている。近年は、入院期間も短くなり、早期に日常生活に戻り、身体活動を送ることが重要とされており、高齢者においても多くの場合、運動と身体活動の実施が求められる。そして、多くの人がそのことを理解しつつあると認識している。

しかしながら、運動教室を実際に開催すると、参加者の数が課題となる。具体的には、一部の運動愛好者からの評価は高い運動教室であるが、運動の実施に無関心な人、いわゆる無関心層への働きかけ方が課題となっている。すなわち、運動の実施及び体力の維持・向上に対する考え方が二極化しつつある。現在は、運動の実施は身体や健康にいい影響があるとわかっていても実施しない人に、どのように実施させるかを考えていかなくてはいけない。そのような人たちに対して、運動のベネフィットを伝えていく際に、直接的に可視化しにくい健康診断受診項目（体重、血糖値、脂質、中性脂肪等）よりも見た目となる項目の変化を伝えることができるほうが、参加のニーズが高まるのではないかと考えた。例えば、「歩き方が若返った」「姿勢によって、年齢より若く見える」などの効果を提供していくことが行動変容しやすい可能性があると考えた。しかしながら、運動教室の参加によって、見た目が変わるというエビデンスはほとんどなく、実際には誇大広告とも思われかねない。最もいいデータのみを開示するため、実際の改善効果などについて明確にできていない可能性が考えられる。運動教室の介入は、客観的な体力データや心理データへの効果は自明であるが、主観的な動画や写真などでのデータは積み重ねられていない。さらに、その客観的なデータと主観的なデータの相関などについても、ほとんど検討されておらず、エビデンス化されていない。

そこで本研究は、実際の運動教室への参加によって、体力や心理的な面の変化とともに、通常の姿勢、歩行時の姿勢がどの程度変化するかについて全対象者の写真や動画データから明らかにすることを目的とした。

２．方法

（１）対象者

一般的な高齢者 21 名（男性 1 名・女性 20 名）とした。対象者は、これまで研究者らが主催した別の運動教室や体操教室、講座などに参加のある者に加えて、藤沢市内へのポスティングを通じて募集した。

対象者は、運動教室に参加する介入群 15 名（男性 1 名・女性 14 名）と運動教室に参加せず 2 回の測定のみに参加する非介入群 6 名（全員女性）に分類した。分類は、本人の希望とし、ランダムな割付では行うことはできなかった。非介入群は、2 回の参加によって謝金を得られる状況であった。

なお、本研究における分析対象は、事前、事後の両方の測定会に参加した介入群（男性 1 名・女性 14 名）と非介入（女性 5 名）のうち、女性のみで検討することとした。新型コロナウイルス感染症やそれに伴う体調不良などによって、2 回の測定に参加できない者が発生した。

説明文書を用いて、研究目的、介入内容と方法、個人情報の管理、研究への参加が自由意志であり不参加による不利益を得ないこと、同意の撤回、質問の自由等、説明が必要な事項について、十分な説明を行った。その上、研究参加の同意を書面にて得た上で、研究を実施した。本研究においては、通常時姿勢撮影などによって、顔が映るため、その点に関する確認および説明も入念に行った。

（2）開催場所

本研究に関わる測定及び運動指導は、神奈川県藤沢市における貸会議室（新堀ライブ館・〒251-0052 神奈川県藤沢市藤沢 93）で実施した。

（3）期間中のスケジュール

本研究における全体スケジュールは、2022 年 9 月 1 日に事前測定（Pre）として体力測定および姿勢撮影と質問紙調査を実施した。その後、翌週の 2022 年 9 月 8 日から 11 月 3 日を除いて、毎週、運動指導を実施し、参加者は原則毎回参加した。その後、2022 年 11 月 24 日に事後測定（Post）として体力測定および姿勢撮影と質問紙調査を実施した。

（4）測定方法

身長（InLab・株式会社インボディ・ジャパン）、体組成（InBody Dial H20N・株式会社インボディ・ジャパン）、30 秒椅子立ち上がり（CS-30）、握力（竹井機器工業株式会社）の測定と通常時姿勢撮影および歩行姿勢撮影および解析（株式会社日立ハイテク）を実施した（図 1）。



図 1　測定会場のイメージ

体組成測定は、測定前に身長の計測を行った後、上着などを着用しない状態で、インピーダンス式の体組成計を用いて、体重、体脂肪率、筋肉量の測定を行った。30 秒椅子立ち上がりと握力は一般的な体力測定の実施方法によって実施した。

通常時姿勢撮影は、格子状の背景の前で、正面と横から撮影を行った。現場の環境などのため、バイオメカニクス的な手法が取れず、距離などについてはできるだけ、Pre と Post で同じ位置でとれるように工夫した。

歩行姿勢撮影および解析は、日立ハイテク社製の Kinect カメラによる撮影から解析したスティックピクチャーによってデータを得た。なお、全ての関節や歩行の点数化はすでにプログラムされた内容で算出された（図 2）。



図 2　歩行姿勢測定の風景

最後に、自作のアンケート用紙において、プロフィールおよび国際標準化身体活動質問票の一部の項目、運動の行動変容ステージ、運動に対するセルフエフィカシーの調査、姿勢の満足度などについての調査を行った。

（5）運動教室の内容

運動教室は、11 月 3 日を除いた 9 月 8 日から 11 月 17 日までの 11 週間で 9 回受講させた。なお、9 月 29 日と 10 月 6 日はどちらかの任意参加とし､1 回に 2 時間､できるだけ手厚い指導を行った。特に、初回に実施した測定結果から、それぞれの歩行姿勢を振り返り、改善する課題を明確し、トレーニング内容などの提供をより個別化した形で実施した。

具体的な運動指導の内容として、最初の 15 分を椅子でストレッチ体操したのちに､次の 20 分で立位で歌いながら体操を 7 曲程度実施した。その後、適宜休憩を取ったのちに、15 分程度の各自の筋力トレーニング､最後 10 分でストレッチ体操および整理体操の順で実施する内容をメインとした。

（6）統計

得られた量的なデータは平均値±標準偏差で示した。統計学的な有意差検定には、エクセル統計 2020（株式会社社会情報サービス）を用いた。

得られた量的なデータは、介入群と非介入群に分類した状態で、測定前後のデータに対して、二元配置分散分析を実施した。事前測定時の年齢と身長については t 検定を行った。また、アンケート調査項目などについては、対象者数が少なかったため、人数と割合を算出した。統計分析の有意水準はそれぞれ 5%未満とした。

通常時姿勢および歩行姿勢については、データを集約し、管理した。

3．結果

本研究の分析対象者のグループ別のプロフィール及び体力測定データについては、表 1 にまとめたが、二元配置分散分析では､有意な差は認められなかった。しかしながら､事前測定時の年齢に関する t 検定の結果､p 値は 0.047 であり､有意な差は認められ、非介入群の対象者の年齢が若い傾向が確認された。

また、対象者の運動教室参加前後の各関節の痛みに関しても調査したが、運動教室の参加によって、その変化についても二元配置分散分析では、有意な差は認められなかった。

通常時姿勢撮影の前後比較において、本研究においては、全ての対象者の通常

姿勢を正面と横から撮影を行ったが、バイオメカニクス的な手法を用いていない為、視覚的な判断となるが、極端に大きな変化を示す対象者はいなかった。本研究において、明確な改善のある人がいなかったため、顔が映っている点を考慮して、利用の同意は得られているが、本稿には掲載しないこととした。しかしながら、データは提出し、閲覧できるように対応した。また、歩行時の動画について、脚の動きや左右の揺れなどが変わった者もいたが、ご自身での変化などは理解しておらず、現在、体力などとの関連性を検証している。本動画についても、全てをデータで提出した。

４．考察

運動教室の実施によって、通常時姿勢や歩行姿勢の変化について、視覚的に明らかにすることができるのかについて検証した。

その結果、一般的に変化も予測される形態・体力などの身体的な側面と心理的な面に好影響が確認されなかった。また、通常時姿勢や歩行姿勢も、一般の人が広告的に期待されるような変化のあるデータは検出されなかった。本研究は、視覚的な改善が確認される通常時姿勢や歩行姿勢を明らかにするための取組みで、それらの検出によって、運動によるベネフィットを伝えられるようにしていく、新しい取り組みではあったが、現在のところ明らかにできなかった。今後はさらなる検証の中で、動画の視るべきポイントを関節角度などの変化などの算出などから検討していくことを予定している。さらに、それらの変化と CS-30 の関連性について、相関分析を行うなどの検証もしていくことが必要である。

高齢者は、加齢に伴う運動機能の全般的な低下によって、歩行機能も低下する。特徴として、高齢になるにつれて、体力などのばらつきが大きくなることが報告されており、歩き方は総合的な表現型として、体力の影響が表れると考えられている。そのため、下肢の筋力である CS-30 の変化と歩行姿勢の変化が関連している可能性が高いと考えられるが、これまでの研究期間で明らかにすることができていない。

理論で予測される体力の向上に伴う歩行姿勢の変化を明らかにすることによって、運動教室のベネフィットを伝えることができるため、今後も検証を続けていくことができると考えている。

一方で、本研究の限界として、3 ヶ月の介入期間は短く、1 年程度、計測して追っていくことも必要かと思われる。また、治療中の疾患や痛みなどによって影響している可能性があり、長期的な実施をしていくことで、加齢にあらがった変化を明らかにできる可能性に期待したいと考えている。さらに、研究として実施した本事業の参加者が、これまでも運動教室等に参加経験のある者が多くなったことも変化を検出しにくくなったと推察される。新規の参加者を獲得する術がなかなか見つからなかったのが実情であった。最後に、対象者の介入の有無も対象者の意思によって強制することができなかったこ

とにより、平均年齢に 10 歳以上の差が出たことにより変化も確認しにくくなった。65 歳以上の高齢者というくくり以上の区分での実施を今後検討しなくてはならない。

５．結論

本研究では、実際の運動教室への参加によって、体力や心理的な面の変化とともに、通常の姿勢、歩行時の姿勢がどの程度変化するかについて全対象者の写真や動画データから明らかにすることを目的とした。その結果、運動教室のベネフィットを伝えるような通常時姿勢および歩行姿勢の変化を明らかにすることはできなかった。体力の変化が本研究では少なく、より長期的な介入が求められる可能性が考えられた。加齢に伴う体力低下および歩行姿勢の悪化を検出するとともに、その対策と運動教室がなるかどうかについて今後、検討していくことが有用であると考えられた。

本研究は、令和４年度健康・体力づくり事業財団の助成金を受けて実施しています。

参考文献

田井中幸司, 青木純一郎. 高齢女性の歩行速度の低下と体力. 体力科学, 51, 245-252, 2002.

山下和彦, 梅沢淳, 田中甲子. 短期的運動指導による高齢者の身体機能維持・向上の研究. 日本生活支援工学会誌, 3(1), 29-38, 2003.

小川あゆみ, 本吉好. 地域在住高齢者に対するウォーキングクラス実践とその効果. 産業文化研究, 30, 18-25, 2021.

中原凱文, 北川淳, 樋口雄三. 高齢者の歩行速度に関する検討. デサントスポーツ科学, 16, 160-170, 1995.

新野弘美, 田中ひかる, 佐川和則. 単価委の健康公開講座に参加した地域高齢者の運動器および心の健康度についての検討. 人間科学部研究年報令和元年, 126-138, 2019

表 1　各群の体力測定の変化に関するデータ

	介入群		非介入群		p 値
	Pre	Post	Pre	Post	
年齢(歳)	78.3 ± 8.3	−	68.0 ± 10.6	−	0.047
身長(cm)	154.9 ± 6.2	−	157.3 ± 5.5	−	N.S.
体重(kg)	51.4 ± 10.7	51.2 ± 10.3	50.5 ± 6.8	50.6 ± 6.1	N.S.
体脂肪率(%)	28.3 ± 9.3	29.3 ± 7.4	25.5 ± 10.2	26.8 ± 9.2	N.S.
筋肉量(kg)	18.9 ± 3.3	18.9 ± 2.9	19.9 ± 2.4	19.6 ± 2.4	N.S.
右手握力(kg)	20.4 ± 5.0	18.1 ± 4.7	22.4 ± 5.4	19.5 ± 4.9	N.S.
左手握力(kg)	19.0 ± 4.8	16.1 ± 4.7	20.2 ± 6.5	16.2 ± 5.8	N.S.
CS-30(回)	16.2 ± 2.3	19.3 ± 3.6	19.8 ± 1.9	21.6 ± 4.6	N.S.

※年齢と身長は t 検定、体重、体脂肪率と筋肉量は二元配置分散分析の p 値を記載

表 2　各群の各部位の痛みに関する調査データ

	介入群		非介入群		p 値
	Pre	Post	Pre	Post	
肩	1.8 ± 2.4	1.2 ± 1.3	1.4 ± 1.5	0.6 ± 0.9	N.S.
腰	3.1 ± 3.1	2.7 ± 2.8	3.0 ± 3.5	2.2 ± 4.4	N.S.
膝	2.4 ± 2.4	2.1 ± 2.1	3.0 ± 4.1	3.0 ± 3.7	N.S.
股関節	1.5 ± 2.0	1.9 ± 2.6	0.2 ± 0.4	1.0 ± 1.2	N.S.

※二元配置分散分析の p 値を記載

表 3　各群の生活および姿勢の満足度に関する結果

あなたは今の生活にどの程度満足していますか？

		満足 している	まあ 満足している	やや不満だ	不満だ	不明
介入群	Pre	2 人(18.2%)	9 人(81.8%)	0	0	0
	Post	1 人(8.3%)	11 人(91.7%)	0	0	0
非介入群	Pre	0	5 人(100%)	0	0	0
	Post	0	5 人(100%)	0	0	0

あなたは自分の立った時の姿勢にどの程度満足していますか？

		満足 している	まあ 満足している	やや不満だ	不満だ	不明
介入群	Pre	1 人(9.1%)	4 人(36.4%)	4 人(36.4%)	1 人(9.1%)	1 人(9.1%)
	Post	1 人(8.3%)	6 人(50.0%)	3 人(25.0%)	1 人(8.3%)	1 人(8.3%)
非介入群	Pre	0	1 人(20.0%)	4 人(80.0%)	0	0
	Post	0	1 人(20.0%)	3 人(60.0%)	1 人(20.0%)	0

あなたは自分の歩いている時の姿勢にどの程度満足していますか？

		満足 している	まあ 満足している	やや不満だ	不満だ	不明
介入群	Pre	1 人(8.3%)	5 人(41.7%)	5 人(41.7%)	1 人(8.3%)	0
	Post	2 人(16.7%)	4 人(33.3%)	4 人(33.3%)	1 人(8.3%)	1 人(8.3%)
非介入群	Pre	0	1 人(20.0%)	3 人(60.0%)	0	1 人(20.0%)
	Post	0	2 人(40.0%)	3 人(60.0%)	0	0

表 4　各群の運動の行動変容ステージとセルフエフィカシーに関する結果

現在、健康の維持・増進や楽しみ等のために運動やスポーツを行っていますか。

		無関心期	関心期	準備期	実行期	維持期
介入群	Pre	1 人(10.0%)	0	4 人(40.0%)	0	5 人(50.0%)
	Post	1 人(8.3%)	0	0	0	11 人(91.7%)
非介入群	Pre	1 人(20.0%)	0	2 人(40.0%)	0	2 人(40.0%)
	Post	0	0	1 人(20.0%)	0	4 人(80.0%)

少し疲れている時でも、定期的に運動やスポーツをする自信がありますか

		全く そう思わない	あまり そう思わない	どちら でもない	ややそう思う	はっきり そう思う
介入群	Pre	0	5 人(%)	2 人(16.7%)	4 人(33.3%)	1 人(8.3%)
	Post	0	0	2 人(16.7%)	9 人(75.0%)	1 人(8.3%)
非介入群	Pre	0	0	1 人(20.0%)	2 人(40.0%)	2 人(40.0%)
	Post	0	1 人(20.0%)	1 人(20.0%)	2 人(40.0%)	1 人(20.0%)

あまり気分が乗らない時でも、定期的に運動やスポーツをする自信がありますか。

		全く そう思わない	あまり そう思わない	どちら でもない	ややそう思う	はっきり そう思う
介入群	Pre	1 人(8.3%)	3 人(25.0%)	3 人(25.0%)	4 人(33.3%)	1 人(8.3%)
	Post	0	2 人(16.7%)	3 人(25.0%)	6 人(50.0%)	1 人(8.3%)
非介入群	Pre	0	0	1 人(20.0%)	3 人(60.0%)	1 人(20.0%)
	Post	0	1 人(20.0%)	1 人(20.0%)	2 人(40.0%)	1 人(20.0%)

忙しくて時間がない中でも、定期的に運動やスポーツをする自信がありますか。

		全く そう思わない	あまり そう思わない	どちら でもない	ややそう思う	はっきり そう思う
介入群	Pre	1 人(8.3%)	4 人(33.3%)	1 人(8.3%)	5 人(41.7%)	1 人(8.3%)
	Post	0	1 人(8.3%)	2 人(%)	9 人(75.0%)	0
非介入群	Pre	0	0	0	4 人(80.0%)	1 人(20.0%)
	Post	0	1 人(20.0%)	0	3 人(60.0%)	1 人(20.0%)

あまり天気が良くない時でも、定期的に運動やスポーツをする自信がありますか。

		全く そう思わない	あまり そう思わない	どちら でもない	ややそう思う	はっきり そう思う
介入群	Pre	1 人(8.3%)	3 人(25.0%)	1 人(8.3%)	6 人(50.0%)	1 人(8.3%)
	Post	0	1 人(8.3%)	4 人(33.3%)	6 人(50.0%)	1 人(8.3%)
非介入群	Pre	0	0	1 人(20.0%)	2 人(40.0%)	2 人(40.0%)
	Post	0	1 人(20.0%)	0	3 人(60.0%)	1 人(20.0%)