

スクエアステップ運動における笑顔の回数と程度

大島 秀武¹⁾、村松 礼貴²⁾、重松 良祐³⁾

The number and degree of smiles during square-stepping exercise

Yoshitake OSHIMA¹⁾, Yoshiki MURAMATSU²⁾, Ryosuke SHIGEMATSU³⁾

Abstract

BACKGROUND : The purpose of this study was to measure how many times a smile appears during the Square-Stepping Exercise (SSE) and to quantify the smiles. **METHODS :** Eight older women (70.6 ± 6.5 yr) were recruited from the local monthly exercise class participants. A small video camera was attached to the front of a helmet to capture facial expressions. The participants wore the helmet for 15 minutes during Rhythm-Walk Exercise (RWE) and 20 minutes during SSE. The frequency and the degree of smiles (smile score) were evaluated from the captured facial images. **RESULTS :** The frequency of smiles per minute was significantly higher in SSE (1.5 ± 0.5 times/min) than in RWE (0.2 ± 0.2 times/min). There was no difference in smile scores between the two exercises (41.0 ± 13.0 points in SSE, 38.0 ± 19.6 points in RWE). After examining behaviors that happened before the smiles, the behaviors were classified into six categories: talk to a colleague, talked by a colleague, check the movement myself, check the movement of a colleague, and high-five to a colleague, and high-fived by a colleague. Smiles frequently appeared after high-five to or by colleagues, comparing to other behaviors during SSE ($p < 0.001$). When the behaviors before smiles were recategorized into passive and active behaviors, the smile scores during SSE after passive behaviors were significantly higher than active ones. **CONCLUSION :** The frequency of smiles was significantly higher in SSE than that in RWE. The degree of smiles was significantly higher in passive behaviors during SSE.

Keywords : type of exercise, adults, behavior, walking

1) 流通科学大学人間社会学部人間健康学科 〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1
Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Marketing and Distribution Sciences
代表著者の通信先 : 大島秀武、流通科学大学人間社会学部人間健康学科
〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1 Phone : 078-796-5121 E-mail : Yoshitake_Oshima@red.umds.ac.jp

2) 三重大学教育学部保健体育コース 〒514-8507 津市栗真町屋町 1577
Course for Health and Physical Education, Faculty of Education, Mie University, Japan

3) 三重大学教育学部 〒514-8507 津市栗真町屋町 1577
Faculty of Education, Mie University, Japan

受付日 : 2020.12.5, 採択日 : 2021.1.12

I 緒言

わが国の平均寿命は年々増加しており、100歳以上の高齢者は2020年に8万人を突破した¹⁾。65歳以上人口の割合を示す高齢化率は28.7%となり、世界で最も高い¹⁾。このような超高齢社会となった現在、平均寿命だけでなく健康寿命をいかに延伸させるかが課題となっており、解決の一助として運動教室が多く開催されている。運動は継続してこそ効果が得られるが、運動を始めても約50%の人が習慣化できないままドロップアウトしていることが報告されている²⁾。そのため、より多くの人が運動を継続できる動機づけが求められている。

高齢者が実践している運動には、散歩(ぶらぶら歩き)やウォーキング、体操(軽い体操、ラジオ体操など)などが多い³⁾。体力の保持・向上を目指したレジスタンス運動やボール運動などは運動教室でも用いられている。我々が運動教室で提供しているスクエアステップ⁴⁾は集団で行なう高齢者向けの運動であり、その実践によって身体面と心理面に効果があると実証されている^{5, 6)}。また、3か月間の運動教室後に参加者が自主活動グループを立ち上げ、その活動を4年間以上実施するなど、高齢者が長期にわたって実施可能なプログラムとなっており、継続の理由として仲間の存在や仲間との関わりが挙げられている⁷⁾。

運動を継続する理由として、健康や体力といった効果よりも「楽しさ」が挙げられることが多い^{7, 8)}。そのため、最近では感情と運動との関連性から運動継続の動機づけの方法が模索されている⁹⁾。感情は楽しさ・喜び・悲しみ・怒り・恐れなどに類型化され、弱くて長い期間持続する気分(mood)と強く一過性な感情(emotion)とに分けられる¹⁰⁾。一過性な感情は仕草や声、表情などを伴って表出するが、このうち最も多く表出するのは表情である¹⁰⁾。楽しさや喜びを表す表情である笑顔は日常生活の中でもよく見られ、対人コミュニケーションにおいてもポジティブな影響を及ぼす¹¹⁾。また、笑うことはNK細胞を活性化させることから医学分野では笑いが療法に用いられている¹²⁾。

日常生活でのありふれた行為である「笑い」について、志水¹¹⁾は快感情のときに見られる「快の笑い」、作り笑いといったコミュニケーションの手段としての「社交場の笑い」、ホッと緊張が緩んだときの「緊張緩和の笑い」に3分類しているように、必ずしも笑顔は楽しいという感情の時にのみ表出されるものではない。しかし、「社交場の笑い」は相手に対して敵意のないことや、仲よくやっていきたいという意思を表示するとともに、「快の笑い」は雰囲気明るくして感情を共有し、意思を疎通させる¹¹⁾。このことから、笑いの種類にかかわらず、笑顔が多く表出される運動プログラムはその場の雰囲気を良くし、参加者の増

加や継続につながるものと思われる。

これまで運動中の感情を客観的に評価した研究はほとんどなく、また質問紙やインタビューで調査したものが多^{7, 8)}。それらの研究では、運動の継続要因として楽しいという感情が関係していることが報告されているものの、どの運動種目でも笑顔の表出回数や笑顔の程度(ほほえみ、満面の笑みなど)が同じかについては明らかになっていない。もし違いがあることが明らかになると、より良い運動継続の動機づけ方法を提案できるだけでなく、参加者の笑顔を引き出したいというニーズのある場面でその運動種目を選択できるようになる。スクエアステップの教室では、高齢者の笑顔や笑い声は絶えず、また楽しそうに運動していることを観察している。このように楽しい経験があるため、続けて参加する人が多い。継続理由である仲間の存在や関わりは、このような楽しさや笑顔が関連していると推測される。そこで本研究では、継続率が高いと報告されている集団で実施するスクエアステップと、個人でも実施可能なウォーキングを取り上げ、それぞれの運動中の表情に着目して、どのような場面で何回笑顔が表れているのかを測定し、また笑顔の程度を定量することを目的とした。

II 方法

1. 研究デザインと対象者

本研究は三重大学教育学部研究倫理審査委員会の承認を受け(承認番号No. 2020-4)、横断研究デザインにて実施した。その内容をSTROBE¹³⁾のガイドラインを踏まえて記述する。

三重県津市中部北地域包括支援センターによる、月1回の運動教室に参加している高齢者60名から対象者を抽出した。2018年8月の運動教室が終了した際、研究者の1人が本研究の内容を参加者全員に説明した。測定機器の台数をもとに、1回の運動教室で4名を対象とし、9月と10月の2回で延べ8名を測定した。対象者は、9月あるいは10月の教室に自らの意思で早めに来場された4名ずつとした。個別に本研究の趣旨を再度説明し、研究協力の同意を得た。個人的属性として年齢、性別、スクエアステップ歴を尋ねた。対象者の除外基準は設定しなかった。

2. 運動教室内容

運動教室は午前10時から90分間実施されている。運動内容は毎回同じであり、椅子座位でのストレッチ、1分間の片足立ち(左右1回ずつ)、15分間のウォーキング(リズムウォーク)、40分間のスクエアステップ(5分間の休息を挟んで前半20分間、後半15分間実施)、クーリング

ダウンで構成されている。

リズムウォークとは、1周30 mほどの周回コースを音楽に合わせてリズムカルに歩きながら指導者の指示に従って手を叩く、腕を大きく振る、大股で歩く、立ち止まるなど様々な動作を含めた運動である。コースの外寄りと内寄りで1周の距離が変わるため、特定の参加者が隣に居続けられることはない。リズムウォークは有酸素性運動であるが、指導者の指示に従って動作を変える必要があることから認知機能を賦活させる要素も含んでいる。参加者全員が一斉に同じ動作で運動するものの、歩くコースが異なるために隣り合わせになる参加者が常に変化し、また指導者の指示に集中することから参加者間のコミュニケーションは少ない。

スクエアステップとは、横幅100 cm、奥行き250 cmの面を25 cm四方のマス目で区切った専用マット上を、様々なパターンで連続的にステップしていくエクササイズである(図1)。実施方法として、まず指導者が選んだ任意のステップパターンをデモンストレーションする。参加者はそのステップを観察してパターンを把握・記憶した後、記憶に従ってステップしていく。マットの端まで到達すると、既に実施し終えた参加者とハイタッチして交替し、次の実施者を観察しながら待つ。最初は簡単なパターン

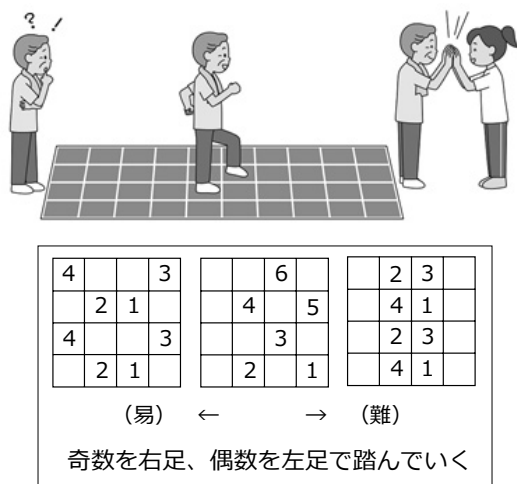


図1. スクエアステップエクササイズとパターン例

から始めるが、そのパターンができるようになったらパターンの難度を上げるように設定されている。本研究での運動教室ではマットを10枚準備し、1枚を6名の参加者が使用した。提示されるパターンは全マットで統一し、難しい場合は理解している参加者に教えてもらうことができるようにした。毎回の教室では、ウォーミングアップとしての簡単なパターンを終えた後に、「少し難しい」と多くの人を感じるようなレベルのパターンに挑戦してもらっている。このことから、教え合い・激励・称賛といった参加者間のコミュニケーションが活発になる¹⁴⁾。

3. 測定項目

運動中の表情の撮影には、小型ビデオカメラ (GoPro HERO ; GoPro) を用いた。対象者の運動をできるだけ妨げず、自由な動きや身体の向き、発話などを促すため、前方にビデオカメラを取り付けたヘルメット (TR ADヘルメット ; Alpen) を被ってもらい、対象者の顔全体を撮影できるように調整した(図2)。ヘルメットは対象者にリズムウォークの15分間およびスクエアステップの前半20分間に被ってもらい、運動中の表情を録画した。スクエアステップの時は対象者がいつも使っているマットで運動してもらうようにしたが、1枚のマットに2人以上の対象者が入らないようにした。リズムウォークでは対象者の場所を規定しなかった。

また、壁際に設置した4台のビデオカメラ (Handycam HDR-CX470 ; SONY) で運動教室全体を撮影した(図3)。



図2. 表情の撮影に用いたビデオカメラとヘルメット

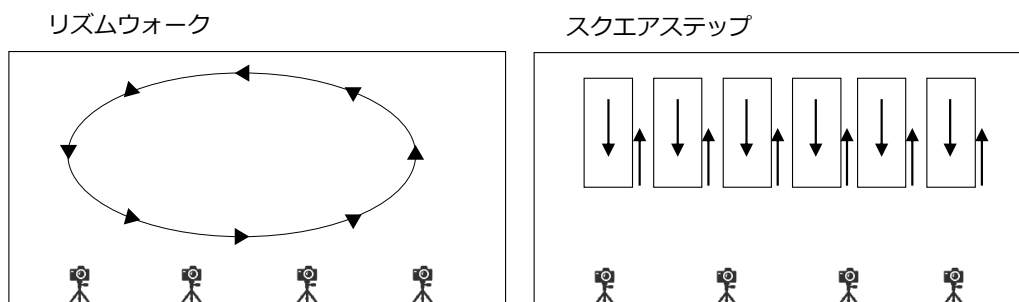


図3. 運動スペースとビデオカメラの設置場所

4. データ分析

リズムウォーク15分間とスクエアステップの前半20分間の運動中に撮影した動画を用い、主観と客観の両面から笑顔进行分析した。

主観による笑顔の判別には表情筋の解剖学的動作に基づいて開発されたMaximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX)の「喜びの表情」の判断基準¹⁵⁾を援用して判断した。すなわちMAXにおける喜びの基準である「頬の上昇」+「口角が後方に引かれる」を満たした表情を笑顔と判別した(図4左)。運動教室に参加していない研究者2名が動画を音声なしで再生して判別した。また、一度笑顔が表出されてから消失するまで、または一度笑顔が表出されて消失する前に次の新しい笑顔が表出するまでを1回の笑顔とした。なお、日本人高齢者でのMAXの妥当性は先行研究で確認されている¹⁶⁾。

客観による笑顔の判別には、リアルタイム笑顔度測定技術¹⁷⁾を搭載した笑顔度分析ソフト(スマイルスキャンQ1MC-IPSS100; OMRON)を用いた。スマイルスキャンは、顔の映像から目や口の形、顔のしわなどの情報を測定し、独自のアルゴリズムで評価した笑顔度を0~100の範囲で点数化して表示する¹⁷⁾(図4右)。笑顔度は0.5秒ごとに点数化されるため、その映像をビデオカメラで別途録画し、それを再生しながらモニタに表示される笑顔度を記録した。その際、本研究では運動中のどのような場面でどの程度の笑顔が何回表出されているのかを明らかにするため、笑顔の表出ごとに笑顔度の最高値を記録することとした。なお、主観的に笑顔と判別した表情がスマイルスキャンで0点と評価されることはなかった。

次に、笑顔がどのような行動の後に表出しているかを分類した。すなわち運動教室全体の映像から、対象者とその近くにいる参加者の行動と発話内容を確認することで、笑顔の表出直前の行動の詳細を特定した。笑顔と判別した研究者2名が別々に対象者の映像を見ながら行動を記録・分類し、その後参照した。相違があった場合は映像を確認し、修正した。

5. 統計解析

主観的な笑顔の判別の検者間信頼性は2名の検者による判別結果をもとに級内相関係数(Infraclass Correlation Coefficient, 以下ICC)(2,1)を求め、検者内信頼性は2名それぞれの検者が7日後に判別した結果からICC(1,1)を求めて評価した¹⁸⁾。

リズムウォークとスクエアステップの笑顔の表出頻度および笑顔度の比較については、Wilcoxonの符号付順位和検定を用いた。また、リズムウォークおよびスクエアステップ実施時の笑顔の表出頻度および笑顔度に対して、笑顔表出前の行動内容とその態度(能動的か受動的か)を要因とした二元配置分散分析を施し、主効果がある場合には多重比較としてBonferroniの方法により検定した。統計解析には、SPSS Statistics Ver. 25 (IBM)を用いた。統計的有意水準は5%とした。

Ⅲ 結果

1. 対象者の個人的属性

対象者はすべて女性であり、平均年齢は70.6±6.5歳(最少64歳、最高80歳)、スクエアステップ歴は4.1±2.9年間(最短0.5年間、最長7.5年間)であった。

2. 笑顔の表出頻度および笑顔度

対象者8名全員から映像を得ることができた。主観的な笑顔の判別の検者間信頼性ICC(2,1)は0.94、検者内信頼性ICC(1,1)は、検者2名でそれぞれ0.98、0.97であった。笑顔の表出回数は、リズムウォーク2.6±2.3回、スクエアステップ29.5±9.3回であった。1分あたりの表出頻度はリズムウォークで0.2±0.2回/分、スクエアステップで1.5±0.5回/分であり、スクエアステップ実施時において有意に出現頻度が多かった(p<0.001)(図5)。笑顔表出時の笑顔度の平均点はリズムウォークで38.0±19.6点、スクエアステップで41.0±13.0点であり、運動の種類による有意差は認められなかった。

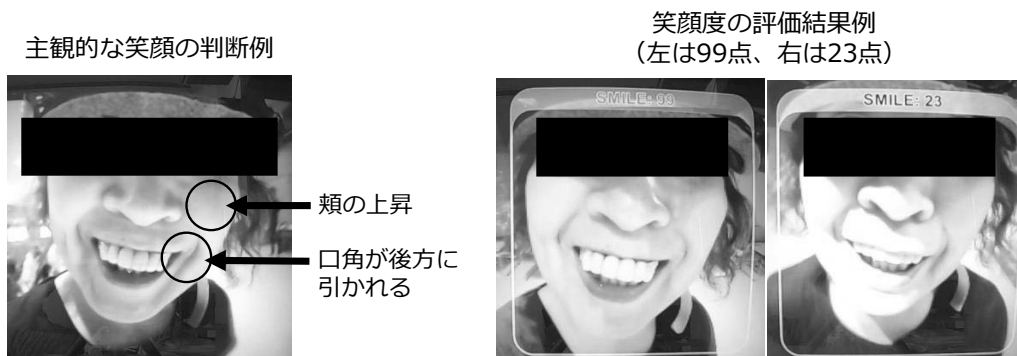


図4. 主観的および客観的な笑顔の判定

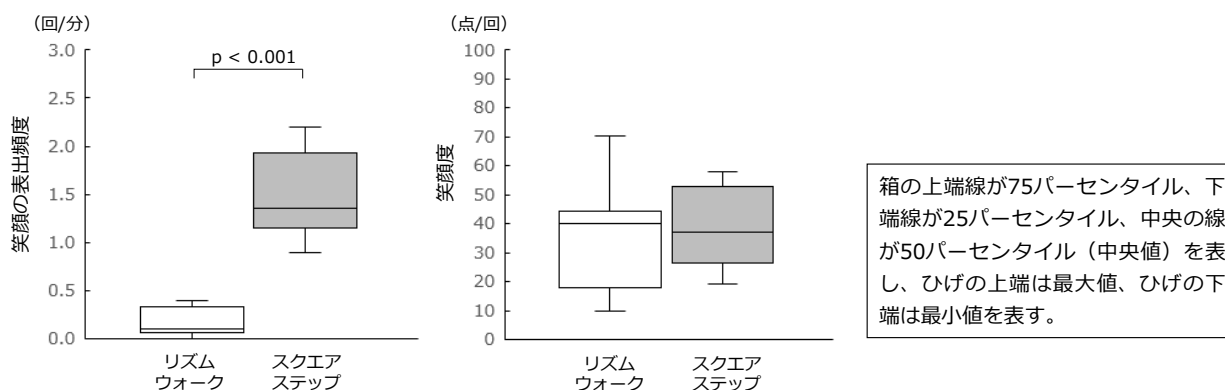


図5. リズムウォークとスクエアステップでの笑顔の表出頻度および笑顔度の比較

表1. 運動時の笑顔表出前の行動

1. 会話	1) 自分から仲間に話しかける (能動的)
	2) 仲間から話しかけられる (受動的)
2. 確認	1) 自分のステップの成否を確認する (能動的)
	2) 仲間に成否を判別してもらう (受動的)
3. ハイタッチ	1) 自分がゴールした時にハイタッチする (能動的)
	2) 仲間がゴールした時のハイタッチを受ける (受動的)

3. 運動時の笑顔表出前の行動

どのような行動によって笑顔が表出されたかを観察したところ、会話・確認・ハイタッチの3つに集約され、かつ各々が能動的態度・受動的態度の2つ、計6つに分類できた(表1)。すなわち、会話では自分から仲間に話しかける、確認では自分のステップの成否を確認する、ハイタッチでは自分がゴールした時に自らハイタッチする場合を能動的態度とし、会話で仲間から話しかけられる、確認では仲間に成否を判別してもらう、ハイタッチでは仲間がゴールした時のハイタッチを受ける場合を受動的態度とした。笑顔の表出前の行動はすべて6つの行動のいずれかに分類され、また行動が重複していることはなかった。

1) リズムウォーク実施時

リズムウォーク実施時における笑顔の表出前の行動には、会話と確認の2つの行動がみられ、それらを能動的・受動的に区分できた(図6)。

二元配置分散分析の結果、会話や確認といった行動と、能動的・受動的といった態度との間の交互作用は有意でなかった。笑顔の表出頻度と笑顔度に対する行動や態度の主効果に有意差は認められなかった。

2) スクエアステップ実施時

スクエアステップ実施時における笑顔の表出前には、表1に示した6つのすべての行動がみられた(図7)。

笑顔の表出頻度において、笑顔表出前の行動と態度の間の交互作用は有意でなかった。笑顔表出前の行動に有意な主効果が認められ、ハイタッチ実施時において他の行動よりも笑顔が高頻度に出現していた($p < 0.001$)。笑顔度についても笑顔表出前の行動と態度の間の交互作用は有意でなかった。笑顔表出前の態度に有意な主効果が認められ、能動的な行動よりも受動的な行動後で笑顔度が高かった($p < 0.01$)。

IV 考察

本研究では2つの運動種目を用い、どのような場面で笑顔が何回表れているのかを測定し、また笑顔の程度を定量することを目的とした。その結果、スクエアステップ実施時にはリズムウォーク実施時に比べて有意に多く笑顔が表出していた。特にスクエアステップ実施中のハイタッチの後に笑顔が頻出していた。

1. リズムウォークとスクエアステップの比較

笑顔の表出頻度はリズムウォーク実施時に比較してスクエアステップ実施時で有意に多かったことから、単に

集団で運動を実施することではなく、種目の特性に加え、仲間との交流(会話、ハイタッチ、確認)が笑顔の表出に関係していることが示唆された。横山ら¹⁹⁾は個別運動プログラムと集団運動プログラムを比較し、集団で協働する運動プログラムの方が、活動の自己評価や楽しさ、達成感、満足感、および有能感が有意に増加したことを報告している。さらに、個別運動では退屈さが増して楽しさが得られず、運動の意欲が低下することも報告されている。伊藤ら²⁰⁾も音楽運動療法プログラムを高齢者に提供した際、「仲間と一緒にこなすこと」が楽しく感じる要因であるとしている。スクエアステップでは、同じマットを使用する仲間のステップを観察し、間違っていれば指摘してあげることや、ステップパターンを理解していない人を助けてあげることなどが参加者間で自発的に実施される。そのため、コミュニケーションが豊富になることで会話や笑いが生まれる⁷⁾。

これに対して、リズムウォークは集団で実施しているものの音楽に合わせて行進のように歩く運動であり、参加者間の交流はほとんど無いことから、笑顔の表出に至らなかったことが考えられた。その一方で、行進には仲間との連帯感や信頼感を育む効果があると報告されており²¹⁾、リズムウォーキングでも同様の効果が得られると思われる。しかし、連帯感や信頼感を示すような表情や感情は本研究では解析できなかった。

2. 運動時の笑顔表出前の行動

どのような行動の後に笑顔が表出したかを分析し、その行動別に笑顔の表出頻度を比較した結果、スクエアステップ実施時にはハイタッチ後に最も多く笑顔が表出していた。集団運動において、できた、やり遂げたという「達成感」は多くの人と一緒に楽しさや満足感を分かち合うことで増大するといわれている¹⁹⁾。スクエアステップ実施の際には、プログラムの一部として指定したパターンのステップを1回実施するごとにその成功や失敗に関わらず、挑戦したことを称えるために参加者同士でハイタッチすることを促している。本研究の結果からハイタッチがスクエアステップ運動の達成感をさらに増大させ、笑顔の誘因となっていたことが考えられ、重要なプログラムの要素であることを改めて確認できた。特に集団運動の現場では、運動プログラムの中にこういった行動を取り入れていくことが、参加者の達成感を高めるとともに場の雰囲気づくりにも有効であると思われる。

笑顔表出前の行動が能動的なものであったか、受動的なものであったかの2つに分類したところ、スクエアステップ実施時の笑顔度が受動的な行動の際に高値を示した。スマイルスキャンを使用した先行研究において、認知症高齢者が介入者と対面して活動する際、介入者に無表情で関わられるよりも笑顔で関わられる方が、対象者の笑顔がより引き出されたことが報告されている²²⁾。一

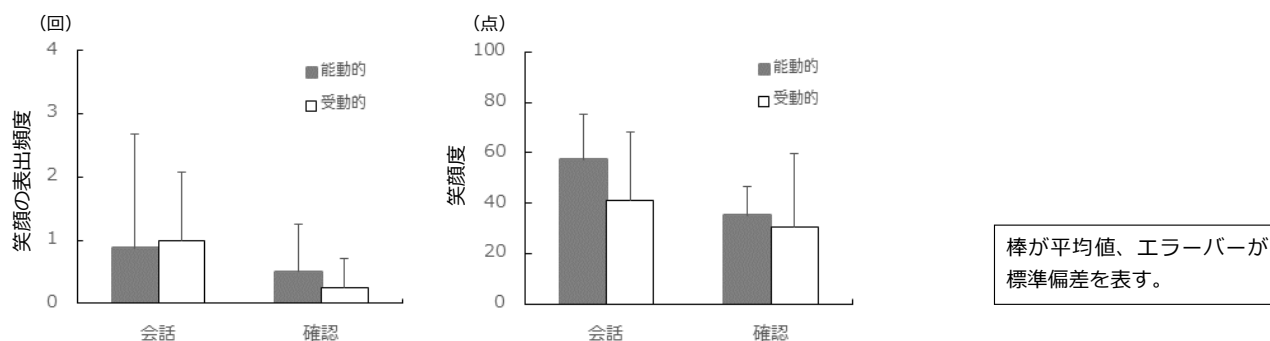


図6. リズムウォーク実施時における笑顔表出前の行動と能動・受動別にみた笑顔の表出頻度と笑顔度の比較

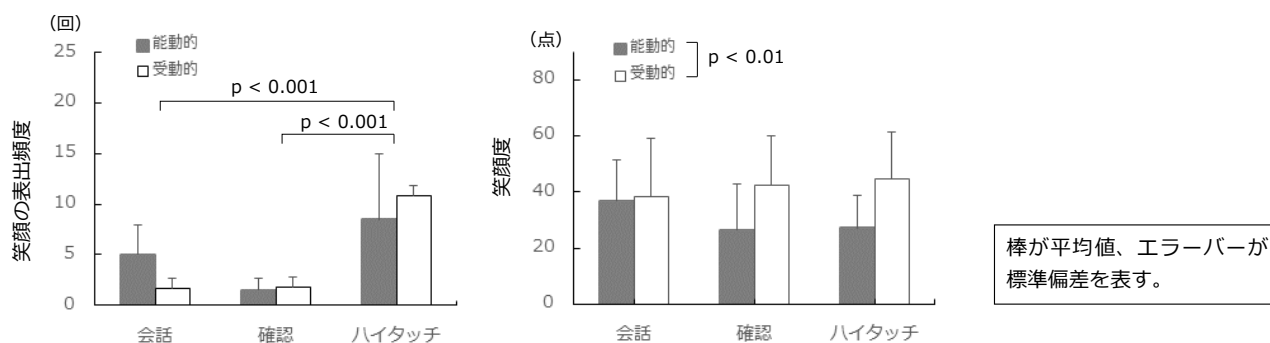


図7. スクエアステップ実施時における笑顔表出前の行動と能動・受動別にみた笑顔の表出頻度と笑顔度の比較

方、集団で実施するボール投げのゲーム中の表情筋の筋活動から笑顔の評価した先行研究においては、自身よりも仲間を応援する時の方が笑顔になる傾向にあったことが報告されている²³⁾。本研究においても自らの行動によるものよりも他者からの笑顔での働きかけや他者との関わりに応じて表出する笑顔の程度は大きいことから、仲間との交流やふれあいの意義を確認できた。

3. 本研究の限界と今後の課題

本研究では、スクエアステップ教室の参加者の中から呼びかけに応じて協力してくれた高齢女性を対象とした。その結果、スクエアステップの継続年数は0.8～7.5年と幅広く、また、熟練度の個人差も大きかったと思われる。さらにスクエアステップでの測定では、同じマットにおける参加者間の交友関係について調査しなかった。そのため、今後は継続年数や熟練度、交友関係も加味する必要がある。本研究では8名ともリズムウォーキングを先に測定したが、対象者によっては測定されているという緊張がリズムウォーキング中で高かったかもしれない、そのことで笑顔が少なくなった可能性がある。

本研究で用いたスマイルスキャンは、口角が上がる、口の周りにしわができる、目尻が下がる、目が細くなるといった笑顔の特徴を映像から捉え、自動的に定量化するものであり、感情を分類することはできなかった。笑顔の表出場面は、快感がある時だけでなく、気まずいと感じた時、自分が有利な立場に立った時など多岐に及ぶなど、表情や、感情を表す笑いの種類もさまざまである²⁴⁾。そのため、本研究でも快感の時の「快の笑い」、コミュニケーションの手段としての「社交場の笑い」、ホッと緊張が緩んだときの「緊張緩和の笑い」¹¹⁾などが混在していたと思われる。これらを分類するためには、対象者がどのような感情をその時に抱いていたかを事後に映像を見せながらインタビューで調査する必要がある。顔と横隔膜の活動電位と咽喉マイクの利用による3点計測システムにより3つの部位の反応の有無から、笑いのパターン分類をしようとする試みの知見²⁵⁾を活用して、笑顔度と感情との関連性についても評価することも必要であると思われる。このような検討を重ねていくことで、スクエアステップにおける笑顔表出頻度や笑顔の程度が高いことが確認できれば、笑顔を引き出したい時にスクエアステップを用い、有酸素性体力を向上させたい時にリズムウォーキングを用いるという選択が可能になる。

運動の継続には、運動の楽しさを参加者に感じてもらう動機づけが必要であるが、それには指導者のスキルが大きく影響する。しかし、参加者が楽しめるプログラムを適切に選択できれば、指導者のスキルを補えるため、

ボランティアリーダーのようにスキルが十分に高くなくても指導できるようになると思われる。さらに、本研究で示されたように、どのような場面で笑顔が表出されていたかがわかれば、その行動を増やす働きかけができるようになるため運動継続につながるであろう。特に運動習慣のない者に対しては、運動による喜びをすぐに感じ取れるようなアプローチが大切と思われる。

V 結論

運動種目によって笑顔の表出頻度は異なっていた。すなわち、リズムウォーク実施時に比べてスクエアステップ実施時に笑顔が有意に多く表出していた。特にスクエアステップ実施中に仲間とハイタッチした後に笑顔が多く表出していた。また、能動的よりも受動的な行動の後の方が笑顔度は高かった。

謝辞および利益相反

本研究を進めるにあたり、ご協力頂いた対象者の皆様に感謝申し上げます。本研究は三重大学と中部電力株式会社との包括協定に関する委託研究のもとで実施された。

文献

- 1) 総務省統計局：人口推計。(参照日2020年11月27日)
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>
- 2) Dishman RK, Sallis JF, Orenstein DR: The determinants and interventions for physical activity and exercise. *Public Health Rep*, 1985; 100: 158-171.
- 3) SSF 笹川スポーツ財団. スポーツライフ・データ2004 - スポーツライフに関する調査報告書 -. 東京：かいせい, 2004; 24-29.
- 4) Shigematsu R, Okura T: A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clin Exp Res*, 2006; 18: 242-248.
- 5) Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M, Tanaka K, Sakai T, Kitazumi S, Rantanen T: Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: a single-blind, randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008; 63: 76-82.
- 6) Shigematsu R, Okura T, Sakai T, Rantanen T: Square-stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors. *Aging Clin Exp Res*, 2008; 20: 19-24.
- 7) 重松良祐, 中西礼, 齋藤真紀, 大藏倫博, 中垣内真樹, 中田由夫, 坂井智明, 中村容一, 栗本真弓, 田中喜代次: スクエアステップを取り入れた運動教室に参加し

- た高齢者がその後も自主的に運動を継続している理由. 日本公衆衛生雑誌, 2011; 58: 22-29.
- 8) 財団法人健康・体力づくり事業財団: 高齢者の運動実践者と非実践者における生活意識と生活行動の相違に関する研究. 2004; 21-134.
http://www.health-net.or.jp/tyousa/houkoku/pdf/h15_rouken_isiki_koudo.pdf (参照日2020年11月27日)
- 9) Wienke B, Jekauc D: A qualitative analysis of emotional facilitators in exercise. *Front Psychol*, 2016; 7: 1-13.
- 10) 遠藤利彦, 石井佑可子, 佐久間路子 (編) (2014). よくわかる情動発達. ミネルヴァ書房: 京都, 20-21.
- 11) 志水彰, 角辻豊, 中村真編: 人はなぜ笑うのかー笑いの精神生理学. 講談社: 東京, 2004, 43-66.
- 12) 西田元彦, 大西憲和: 笑いとはNK細胞活性の変化について. *笑い学研究*, 2001; 8: 27-33.
- 13) Vandembroucke JP, von Elm E, Altman DG, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *PLoS Med*, 2007; 4: e297.
- 14) 重松良祐: 転倒予防や認知機能向上のための運動プログラム“スクエアステップ”: 日本運動疫学会プロジェクト研究“介入研究によるエビデンス提供”. *運動疫学研究*, 2016; 18: 105-112.
- 15) Izard, CE: The maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX). Instructional Resources Center, University of Delaware, 1979.
- 16) 宇良千秋, 矢富直美: 高齢者の笑いの表情に対する年齢と認知能力の影響. *発達心理学研究*, 1997; 8: 34-41.
- 17) 小西嘉典, 木下航一, 勞世広, 川出雅人: リアルタイム笑顔度推定. *情報処理学会シンポジウム論文集*, 2008; 4: 47-48.
- 18) 今井樹, 潮見泰藏: 理学療法研究における“評価の信頼性”の検査法. *理学療法科学*, 2004; 19: 261-265.
- 19) 横山典子, 西嶋尚彦, 前田清司, 久野譜也, 鯉坂隆一, 松田光生: 中高年者における運動教室への参加が運動習慣化個人的要因に及ぼす影響ー個別実施運動プログラムと集団実施運動プログラムの比較ー. *体力科学*, 2003; 52: 249-257. DOI: 10.7600/jspfsm1949.52.Supplement_249.
- 20) 伊藤桜子, 小口江美子, 市村菜奈, 稲垣貴恵, 村山舞: 音楽運動療法プログラムの心身への効果ー高齢者の運動継続と楽しさの関連性ー. *昭和学会誌*, 2019; 79: 11-27.
- 21) Wiltermuth SS, Heath C. Synchrony and cooperation. *Psychol Sci*, 2009; 20: 1-5.
- 22) 白井はる奈, 白井壯一: 介入者の表情が認知症高齢者の表情に与える影響ースマイルスキャンを用いた分析ー. *佛教大学保健医療技術学部論集*, 2011; 5: 13-19.
- 23) 辰本頼弘: 特別養護老人ホームでの運動プログラム実施における研究 (第3報)ーゲームプログラム中の笑いー. *追手門学院大学社会学部紀要*, 2016; 10: 45-51.
- 24) 益子行弘, 萱場奈津美, 齋藤美穂: 表情の変化量と笑いの分類の検討. *知能と情報 (日本知能情報フェジ学会誌)*, 2011; 23: 186-197.
- 25) 池田資尚, 板村英典, 池信敬子, 森下伸也: 顔・喉・腹の「3点計測システム」による「笑い」の客観的分類法の検討. *笑い学研究*, 2012; 19: 75-85.