

地域在住高齢者の下肢機能の向上に有効な運動プログラムに関する検討  
—歩数計を活用した身体活動促進の提案—

平成28年度  
神藤 隆志

筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学専攻

【研究背景】

高齢者の介護予防においては、転倒発生や日常生活動作の障害などの重大なライフイベント発生を未然に防ぐことが求められる。身体機能のうち下肢機能は上肢機能と比べて負のライフイベント発生との関連が強く(Shinkai et al., 2000; Suzuki et al., 2003; Moreland et al., 2004), 不良な下肢機能は高齢者の将来的な日常生活動作障害, 転倒発生, 要介護状態を予測することが明らかとなっている(Shinkai et al., 2000; Suzuki et al., 2003; Moreland et al., 2004; Guralnik et al., 1995; Lord et al., 2001)。これらを受けて, 筋力増強運動やバランス運動, 有酸素運動などの下肢機能向上を目的とした運動プログラムが数多く行われており, 近年ではステップ運動の下肢機能向上および転倒予防に対する効果も報告されている(Okubo et al., 2016)。

様々な運動プログラムの下肢機能への効果が認められている一方で, 全ての運動プログラムが効果を上げられるわけではないことも報告されている。その理由の一つとして, 運動プログラムの実施頻度が挙げられており, 週1回の実施頻度では身体機能への効果が認められなかったという報告がある。(Stiggelbout et al., 2004; Nakamura et al., 2007), しかしながら, わが国で行われている運動プログラムの多くは週1, 2回の実施頻度で行われており, 実施頻度を増やすことは参加者である高齢者自身と運動プログラムを実施する自治体などの負担が増大するため困難である。運動プログラムの実施頻度を増やすことなく, 効果を上げやすいプログラムを提供するためには, 運動プログラム実施期間中に参加者が運動教室内だけでなく, 日常生活においても身体活動量を維持あるいは向上させることが重要だと考えられる。

しかし, 運動プログラム実施期間中の身体活動量に関して, 高齢者が運動プログラムに参加することで, 運動実践による疲労あるいは運動実践に備えて身体活動を抑制するために, 身体活動量が代償的に減少することが報告されている(Goran and Poehlman, 1992; Meijer et al., 1999)。このような運動実践による代償的な身体活動量の減少が起こるか否かを検討した報告は少なく(Meijer et al., 2001; Tudor-Locke et al., 2002; 萩原ら, 2000), 身体活動量の減少が下肢機能への効果に影響するかを検討した報告は見当たらない。また, 身体活動量の減少が下肢機能への効果に影響を及ぼすことが明らかとなった場合, 身体活動量を維持するための対策を講じる必要がある。身体活動を促進する技法には様々な種類があり, 専門知識が必要であるものも多い。一方, 身体活動を促進する簡便なツールとして歩数計がある。歩数計は着用することで身体活動の動機づけにつながり, 身体活動量向上に効果があることが明らかとなっている(Bravata et al., 2007)。さらに, 歩数計はセルフモニタリングや目標設定などの技法を組み合わせやすく, それらを組み合わせることで身体活動量向上の効果が得られやすくなる可能性があることも示されている(Petersen et al., 2012)。

スクエアステップ(Shigematsu and Okura, 2006)は, 下肢機能の向上に有効な運動の一つであり, 地域の運動プログラムの主運動課題として用いられている(角田ら, 2011; 神藤ら, 2014)。この運動は, 横幅100 cm奥行き250 cmの面を25 cm四方の升目(スクエア)で区切ったマットを使用し, 前進・後退・左右・斜め方向への連続移動を伴うステップ運動である。スクエアステップの効果としては, 下肢を中心とした身体機能および認知機能の向上, 転倒発生リスクの軽減などが報告されている(大蔵ら, 2010; Shigematsu et al., 2008)。介護予防運動として普及が進んでいるスクエアステップを主運動課題とした運動プログラムにおいて, 高齢者が運動教室に来た時だけでなく日常生活においても活動的に過ごすことの意義を示し, 歩数計を活用した身体活動促進を組み合わせることの効果を明らかにできれば, より多くの高齢者が健康効果を得るための有意義な知見となることが期待できる。

## 【研究目的】

地域在住高齢者を対象とした介護予防運動プログラムの下肢機能への効果に対して、運動プログラム実施期間中の身体活動量の減少が与える影響を明らかにする。そして、運動プログラム実施期間中に歩数計を活用した身体活動促進を行うことで、下肢機能にもたらされる効果に違いがみられるか否かを検討する。これにより、高齢者を対象とした運動プログラムにおける歩数計を活用した身体活動促進を提案する。

## 【研究課題】

研究目的の達成に向けて、以下の3つの課題を設定した。

### 課題1: 運動教室実施期間中の身体活動量の減少が下肢機能への効果に及ぼす影響

本課題では、運動教室実施期間中の身体活動量を維持することの重要性を確認するために、運動教室初期から後期にかけて身体活動量が減少した群と維持した群の下肢機能の変化を比較した。その結果、身体活動量の変化にかかわらず、複雑な動作が求められる下肢機能の向上が認められた。一方、通常歩行時間は身体活動量を維持した群においてのみ向上がみられたことから、運動教室実施期間中に身体活動量を維持することは歩行能力を向上させるために重要であることが明らかとなった。

Jindo T, Kitano N, Tsunoda K, Kusuda M, Hotta K, Okura T. Daily life physical activity modulates the effects of an exercise program on lower-extremity physical function in Japanese older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2016 Apr 15. [Epub ahead of print].

### 課題2-1: 運動教室実施期間中の歩数計着用が下肢機能への効果に与える影響

本課題では、運動教室実施期間中に歩数計を着用することで、下肢機能への効果が大きくなるか否かを検討した。その結果、歩数計を着用した群と着用しなかった群の両群において、全ての下肢機能測定項目に向上がみられた。一方、歩数計着用群において起居移動能力、歩行能力のより大きな向上が認められた。本課題では、歩数計を着用させただけでフィードバックや目標設定などの身体活動促進は行わなかった。すなわち、歩数計を着用するだけで運動教室の下肢機能への効果が大きくなる可能性があることを見出した。

Jindo T, Tsunoda K, Kitano N, Tsuji T, Abe T, Muraki T, Hotta K, Okura T. Pedometers affect changes in lower-extremity physical function during a square-stepping exercise program in older Japanese adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2016 Apr-Jun; 39 (2): 83-8.

### 課題2-2: 運動教室実施期間中の歩数計着用と目標設定の組み合わせによる身体活動促進が下肢機能への効果に与える影響

本課題では、運動教室実施期間中に歩数計を活用した目標設定を行い、身体活動量の減少を防ぐことで下肢機能への効果が大きくなるか否かを検討した。その結果、1日当たり1千歩の増加を目指した目標設定を行うことで、運動教室実施期間中の身体活動量減少を防ぐことができた。しかし、日常生活の身体活動促進による下肢機能の効果の増大は認められなかった。一方、目標設定を行わなかった群においては、運動教室の中期と後期において身体活動量が減少する者が一定の割合で現れることが明らかとなった。このような運動教室実施期間中の身体活動量減少による下肢機能への効果の阻害を防ぐために、本課題で行った歩数計を活用した目標設定は有効であると考えられる。

Jindo T, Fujii K, Tsunoda K, Fujii Y, Sriramatr S, Okura T. Effect of increased daily physical activity on lower-extremity physical function during an exercise program for older adults. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016; 16(3): 816-22.

## 【結論】

本研究では、地域在住高齢者の下肢機能向上に有効な運動プログラムを提案するために、運動教室実施期間中の歩数計を活用した身体活動促進の有用性を検討した。一つ目の知見として、運動教室実施期間中の身体活動量を維持することは、身体活動量と関連が深い歩行能力を向上させるために重要であることを明らかにした。二つ目に、運動教室実施期間中に身体活動を促進する簡便なツールである歩数計を着用することで下肢機能への効果の増大が見込めることを明らかにした。三つ目に、歩数計着用と目標設定を組み合わせることで、身体活動量の減少を防ぐことができることを明らかにした。しかし、日常生活の身体活動量向上が下肢機能に与える影響には天井効果が存在する可能性がある。

本研究で見出した歩数計を活用した身体活動促進の有用性は、今後より多くの高齢者が健康づくりや介護予防を目的として運動を実践する際に効率よく健康効果を得る上で有益な情報となることが期待される。特に、継続性に優れるスクエアステップと身体活動促進を組み合わせた本運動プログラムは、地域在住高齢者をより活動的な生活習慣へと転換させる介護予防プロセスの新たなモデルとなるであろう。