

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26282192

研究課題名(和文) 介護予防教室終了後の運動継続に対する郵送支援の有効性

研究課題名(英文) Effect of post-exercise class mailing program on long-term exercise adherence among community-dwelling older adults

研究代表者

田中 喜代次 (TANAKA, Kiyoji)

筑波大学・体育系・教授

研究者番号：50163514

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,600,000円

研究成果の概要(和文)：介護予防教室の終了後には多くの高齢者が運動を中止してしまう。そのため、本ランダム化比較試験では、運動日誌を用いたセルフモニタリングや支援者からのメッセージ等を含む郵送支援法により、長期的な運動継続が可能かどうかを検討した。運動継続は、筋力運動2セット/週以上、3.5 METs以上のウォーキング150分/週以上を満たす割合で評価した。3か月間の運動教室終了から1年間の運動継続率は、郵送支援群(78名)で46.2%、非郵送支援群(78名)で6.4%であり( $P < 0.001$ )、郵送支援を受けることにより長期的な運動継続が促される可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Many older adults stop exercising after termination of an exercise class. Therefore, this randomized controlled study aimed to examine the effect of a mailing support program, which included an exercise diary to facilitate self-monitoring and receive feedback, on long-term exercise adherence in older adults. Exercise adherence was assessed as a proportion of participants who achieved strength training for 2+ sets/week and walking exercise (3.5 METs) for 150+ min/week. One-year exercise adherence after the end of a 3-month exercise class was 46.2% in the mailing support group ( $n = 78$ ) and 6.4% in the non-mailing support group ( $n = 78$ ). The result suggests that the mailing support program can facilitate long-term exercise adherence in older adults.

研究分野：健康増進学

キーワード：身体活動 運動習慣 介護予防 郵送支援 高齢者

## 1. 研究開始当初の背景

高齢者における運動が様々な効果を有することは明らかであるが(American College of Sports Medicine, 2009) 未だに運動効果の検証研究が国内外で主流となっている。一方、自治体が全国的に開催している短期間(3~6ヵ月間)の介護予防教室では、教室終了から3~6ヵ月後に約50%が運動を中止し(Simek et al., 2012) 体力改善効果の残存期間は1年未満(Yamada et al., 2012)であることが示唆されており、運動の継続方法については有効策を見だせていない(種田, 2009)。

研究代表者らは1990年から23年間にわたり、高齢者の運動や体力について100編以上の原著・総説論文等を国内外で報告してきた(Seino & Tanaka et al., 2012 ほか)。近年、研究代表者らは転倒予防を目的とした長期ランダム化比較試験を展開している中で(Okubo & Tanaka et al., 2016) 教室終了後に毎月郵送される運動日誌に簡単なメッセージを記入して郵送することにより、1年後の運動継続率が高く維持される可能性を見出した。

もし郵送により自宅での運動継続を支援し、介護予防教室の体力改善効果を長期間持続させることができれば、自治体の介護予防事業および介護費用の削減に貢献し、介護予防研究を発展させる可能性がある。しかしながら、そのような取り組みの有効性は検討されていない。

## 2. 研究の目的

本研究では、介護予防教室の終了後、運動日誌を用いたセルフモニタリングや支援者からのメッセージ等、運動継続を促す郵送支援法により、その後2年間の長期的な運動継続および改善した体力の保持が可能かどうかを長期ランダム化比較試験により検討することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 対象者

#### 参加者の募集

2014年9月、茨城県県南地区の住民に配布される地域情報紙に募集記事を記載し、電話により応募378名のうち、65歳以上の男女、要支援・要介護認定を受けていない者、医師から運動を制限されていない者、普段

ほとんど運動を実践していない者、補助具なしで歩ける者とした。応募者には運動状況等を把握するための質問紙を配布し、定期的な運動習慣(3.5 Mets以上の運動を週150分以上または週2回以上の筋力運動)を有する者、過去1年間に他の研究への参加歴を有する者、あるいは他の研究に参加予定の有る者、質問紙の未記入者、199名を除外し、残る179名を対象とした。測定データの収集および運動教室は、すべて筑波大学でおこなった。

研究説明会を開催し、すべての対象者に、研究の目的や調査内容を説明し、書面にてデータ使用の同意を得た。本研究は、筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を受けた(承認日:平成26年8月7日 課題番号:体26-38)。なお、同年9月に、臨床試験登録システム(UMIN-CTR)を利用して本研究の試験内容を公表した(UMIN000015099)。

### (2) 運動教室

1回90分の運動教室を計12週間(全12回)開催した。運動プログラムは、準備運動(15分)、主運動(60分)、整理運動(15分)の計90分で構成した。本研究は、自宅での運動習慣の獲得・継続を目的としたため、自宅での実践性に優れる運動プログラムとして筋力運動とウォーキングを提供した。筋力運動は、トゥーレイズ(前脛骨筋)、カーフレイズ(下腿三頭筋)、ニーアップ(大腰筋)、レッグサイドレイズ(大臀筋)、スクワット(大腿四頭筋)とし、すべて自重負荷による筋力運動を提供した。筋力運動の反復回数は、1セットあたり20回とした。ウォーキングは4段階のウォーキングスピード(約9分/km、約9.5分/km、約10分/km、約10.5分/km)を設定し、体調と体力に応じて参加者が選択するよう導いた。ウォーキング時間は、約40分(ただし、第1回目は30分)とした。また、運動日誌を参加者に配布し、運動教室で習得した筋力運動とウォーキングの実践状況を記録するように求めた。

### (3) ランダム割付および介入内容

3ヵ月間の運動教室に参加した対象者を運動教室期間中の運動実践率、出席率、性、年齢で層化した上で、郵送支援(mailing program: MP)群(78名)と非郵送支援(No mailing program: NMP)群(78名)の2群にランダムに割り付けた。

MP 群には運動教室終了後に、自宅運動の長期間継続化をサポートするために、運動日誌へのコメント（激励、称賛、助言等）や運動新聞を活用した健康情報の提供等による郵送支援を 12 ヶ月提供した。具体的には、MP 群の参加者にウォーキングと筋力運動の実践状況を記録した運動日誌を支援者（運動教室のスタッフ）に毎月郵送するよう求め、支援者は簡単なフィードバックメッセージを記入して MP 群の参加者に郵送した。運動新聞には、支援者からのあいさつ、運動に関する科学的情報、運動目標達成者リスト、参加者の声、お知らせを掲載した。

NMP 群と対照群には教室終了後から 3 ヶ月目、6 ヶ月目、9 ヶ月目、12 ヶ月目にあいさつと睡眠や食事に関する一般的な健康情報のみを掲載した健康新聞を郵送した。

#### （４）測定項目

主要評価項目は、運動アドヒアランスとし、推奨された運動の継続率から評価した。推奨運動量は筋力運動 2 セット/週以上、ウォーキングは速歩（約 3.5 METs 以上）で 150 分/週以上とした。

副次評価項目である体力は、Rikli and Jones の Senior Fitness Tests に基づき、上肢筋力（連続上腕屈伸）、下肢筋力（30 秒椅子立ち上がり）、上肢柔軟性（バックスクラッチ）、下肢柔軟性（長座位体前屈）、敏捷性・動的バランス（アップアンドゴー）、全身持久力（6 分間歩行）を、教室終了時、1 年後および 2 年後の追跡調査において測定した。

#### （５）統計解析

運動教室中（3 ヶ月間）と教室終了後（1 年間）の運動実践率の群間比較には  $\chi^2$  test を適用した。各群の運動教室中・終了後の運動実践率の変化の検討には McNemar 検定を施した。体力評価では Intention-to-treat (ITT) 解析をおこなうため、欠損値は多重代入方法（マルコフ連鎖モンテカルロ法、20 回）を用いて補完した。教室前・後、1 年後、2 年後までの MP 群と NMP 群の体力について二元配置分散分析を用いて群 × 時間の交互作用を検定した。すべての統計処理には統計解析ソフト IBM SPSS Statistics Version 24 を用い、統計的有意水準は 5% とした。

## 4. 研究成果

本研究は教室終了後のランダム化総 156 名

であり、1 年後追跡調査に 78.8% (MP 群 84.6%、NMP 群 73.1%)、2 年後追跡調査に 55.1% (MP 群 55.1%、NMP 群 55.1%) が参加した。

#### （１）運動継続率の比較

運動教室中の運動実践率は MP 群が 42.3% (33 名)、50.0% (39 名) で有意な差はなかった ( $P = 0.335$ ) (図 1)。教室終了後 1 年間の運動実践率は MP 群が 46.2% (36 名) と維持している ( $P = 0.648$ ) 一方、NMP 群は 6.4% (5 名) と有意に減少していた ( $P < 0.001$ )。教室終了から 1 年間の運動継続率は、NMP 群に比べ、MP 群で有意に高く維持されており ( $P < 0.001$ )、郵送支援が高齢者の長期的な運動継続に有効であることが示唆された。また郵送支援が終了した後の残存効果についても検討するため、1 年後から 2 年後の運動実践についても追跡調査が完了したが、現在データ整理中であるため、今後原著論文として報告する予定である。

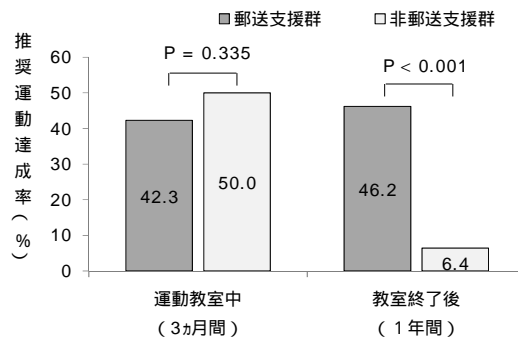


図 1. 教室中および教室終了後の運動継続状況の群間比較

#### （２）教室終了後の体力の状況

MP 群と NMP 群の体力を教室終了時、1 年後、2 年後で比較した結果、全身持久力（6 分間歩行）、上肢筋力（上腕屈伸）、下肢筋力（椅子立ち上がり）、上肢の柔軟性（バックスクラッチ）、下肢の柔軟性（座位体前屈）、敏捷性・動的バランス（アップアンドゴー）の全ての項目において MP 群と NMP 群の体力について有意な交互作用（群 × 時間）はみられなかった（図 2）。運動継続率が両群で異なるにも関わらず、体力に違いがなかった理由として、非監視下で長期間実践された MP 群の運動強度が不十分だった可能性や NMP 群も異なる運動を実践していた可能性が考えられる。

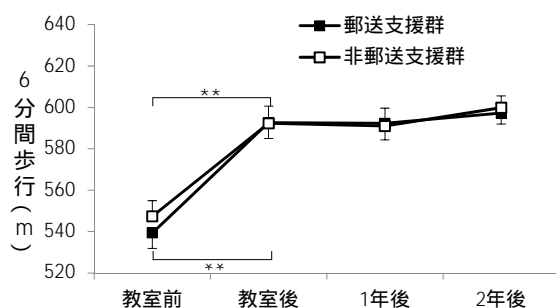


図2. 教室前後および1・2年後の全身持久性体力の群間比較

### (3) 郵送支援の有効要因

郵送支援を受けた高齢者を対象としたインタビューと質問紙による調査では、運動日誌への毎日の記入(95%)および運動新聞から運動に関する科学的情報を入手すること(93%)を、郵送支援が運動継続に有効な理由としてみなされていることが明らかになった。

### (4) 今後の予定

今後は、運動教室終了から2年目の運動継続状況についてのデータを整理・解析し、原著論文として国際的な学術誌に投稿する予定である。また、郵送支援に関する心理社会的効果、費用対効果についても解析を施し、研究成果を発信していく予定である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計49件)

- 1) Okubo Y, Nemoto M, Osuka Y, Jung S, **Seino S**, Figueroa R, Vinyes-Pares G, Offord EA, Shevlyakova M, Arigoni F, Breuille D, **Tanaka K**. Development of the Nutritional and Functionality Assessment (NFS) among older adults in Japan. *Journal of Frailty and Aging* (in press) 査読有
- 2) 金泰浩, 大須賀洋祐, 鄭松伊, 大久保善郎, **田中喜代次**. 地域在住高齢者における運動種目と膝痛の関連. *健康支援* (in press) 査読有
- 3) 相羽達弥, 大久保善郎, 大須賀洋祐, 鄭松伊, 金泰浩, **田中喜代次**. 全身振動刺激を用いた運動プログラムが高齢者の身体機能および筋力に及ぼす効果. *健康支援* (in press) 査読有
- 4) Okubo Y, Jung S, Osuka Y, **Tanaka K**. Effect of post-exercise class mailing program on long-term exercise adherence among community-dwelling older adults: A study design for a randomized controlled trial. *Japan Society of Health Promotion* 18(2): 43-53, 2016. 査読有
- 5) Jung S, Yabushita N, **Seino S**, Nemoto M, Osuka Y, Okubo Y, Figueroa R, **Tanaka K**. Obesity and muscle weakness as risk factors for mobility limitation in community-dwelling older Japanese women: A two-year follow-up investigation. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 20(1): 28-34, 2016. 査読有
- 6) Okubo Y, Osuka Y, Jung S, Figueroa R, Tsujimoto T, Aiba T, Kim T, **Tanaka K**. Walking can be more effective than balance training in fall prevention among community-dwelling older adults. *Geriatrics & Gerontology International*, 16(1): 118-125, 2016. 査読有
- 7) Figueroa R, **Seino S**, Yabushita N, Okubo Y, Osuka Y, Nemoto M, Jung S, **Tanaka K**. Cross-Validity and Reliability of the Age Scale for Assessing Activities of Daily Living among Japanese Community-Dwelling Adults Age 75 Years or Older. *Journal of Aging and Gerontology* 3: 17-23, 2015 査読有
- 8) Figueroa R, **Seino S**, Yabushita N, Okubo Y, Osuka Y, Nemoto M, Jung S, **Tanaka K**. Age Scale for Assessing Activities of Daily Living. *International Journal of Scientific in Medical Research* 4(1): 48-56, 2015. 査読有
- 9) Figueroa R, **Seino S**, Yabushita N, Osuka Y, Okubo Y, Nemoto M, Jung S, **Tanaka K**. The applicability of the activities of daily living age scale in Japanese community-dwelling adults aged 75 years or older. *Family Medicine and Medical Science Research* 4(2): 1-7, 2015. 査読有
- 10) Osuka Y, Yabushita N, Kim M, **Seino S**, Nemoto M, Jung S, Okubo Y, Figueroa R, **Tanaka K**. Association between habitual light-intensity physical activity and lower extremity performance: A cross-sectional study of community-dwelling older Japanese

- adults. *Geriatrics & Gerontology International* 15(3): 268-275, 2015. 査読有
- 11) 大須賀洋祐, 藪下典子, **清野倫**, 大久保善郎, 鄭松伊, 根本みゆき, フィゲロアラファエル, **田中喜代次**. 高齢者の身体活動基準に相当する1日あたりの歩数. *体力科学* 64(2): 243-250, 2015. 査読有
  - 12) Okubo Y, **Seino S**, Yabushita N, Osuka Y, Jung S, Nemoto M, Figueroa R, **Tanaka K**. Longitudinal association between habitual walking and fall occurrences among community-dwelling older adults: Analyzing the different risks of falling. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 60(1): 45-51, 2015. 査読有
  - 13) 相羽達弥, 大久保善郎, 大須賀洋祐, 辻本健彦, 鄭松伊, フィゲロアラファエル, 金甫建, 金泰浩, 石井直方, **田中喜代次**. 多関節複合動作の下肢筋力測定: 高齢者における負担軽減プロトコルの開発. *健康支援* 17(2): 23-30, 2015. 査読有
  - 14) Okubo Y, Osuka Y, Jung S, Figueroa R, Tsujimoto T, Aiba T, Kim T, **Tanaka K**. Effects of walking on physical and psychological fall-related factors community-dwelling older adults: Walking versus balance program. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* 3(5): 515-524, 2014. 査読有
  - 15) Osuka Y, Yabushita N, Kim M, **Seino S**, Nemoto M, Jung S, Okubo Y, Figueroa R, **Tanaka K**. Association between objectively measured habitual physical activity levels and mobility limitation: A cross-sectional study of community-dwelling older Japanese women. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* 3(1): 131-137, 2014. 査読有
  - 16) 鄭松伊, 藪下典子, 金美芝, **清野倫**, 根本みゆき, 大須賀洋祐, 大久保善郎, **田中喜代次**. 地域在住高齢女性の body mass index および併存疾患と移動能力制限との関連性. *健康支援* 16(2): 11-18, 2014. 査読有
  - 17) 原奈都良, 大久保善郎, 大須賀洋祐, 鄭松伊, 相羽達弥, フィゲロアラファエル, 辻本健彦, **田中喜代次**. 地域在住高齢者の身体動揺と歩行能力の関連: 頭部および腰部の3軸加速度計による検討. *いばらき健康・スポーツ科学* 31: 9-5, 2014. 査読有
  - 18) 大久保善郎, **清野倫**, 藪下典子, 大須賀洋祐, 鄭松伊, 根本みゆき, 金美芝, フィゲロアラファエル, **田中喜代次**. 地域在住高齢者における運動習慣と転倒の関係. *体力科学* 63(4): 391-400, 2014. 査読有
  - 19) 大須賀洋祐, 藪下典子, 金美芝, **清野倫**, 鄭松伊, 根本みゆき, 大久保善郎, フィゲロアラファエル, **田中喜代次**. 高齢期における日常的な座位行動時間は中高強度身体活動時間から独立して下肢パフォーマンスと関連するか-1軸加速度計を用いた横断的検討-. *体力科学* 63(1): 169-176, 2014. 査読有
- [学会発表](計88件)
- 1) **重松良祐**, 鄭松伊, 大久保善郎, 大須賀洋祐, **田中喜代次**. 介護予防教室終了後の運動継続を促す郵送支援の意義. 第4回日本介護福祉・健康づくり学会, 柏の葉カンファレンスセンター(千葉県・柏市). 2016.11.4-5.
  - 2) Okubo Y, Kim T, Yabushita N, **Satoshi S**, Osuka Y, Jung S, Nemoto M, Figueroa R, **Tanaka K**. An adverse interaction between joint pain and habitual walking on incidence of falls among community-dwelling older adults. The ISPGR (international society of posture and gait research) World Congress 2015, Seville, Spain. 2015.6.28-7.2.
  - 3) **Tanaka K** and Jung S. Senior Health Index & Longevity Age. Health 2.0 Asia- South Korea 2015, Health & Wellness IT, Seoul, Korea. 2015.4.14-15.
  - 4) 大久保善郎, 金泰浩, 藪下典子, **清野倫**, 大須賀洋祐, 鄭松伊, 根本みゆき, フィゲロアラファエル, **田中喜代次**. 疼痛を複数有する地域在住高齢者の運動習慣が転倒に及ぼす影響. 第16回日本健康支援学会年次学術大会, あいれふ(福岡県・福岡市). 2015.3.7-8.
  - 5) 鄭松伊, 大須賀洋祐, 大久保善郎, 藪下典子, 根本みゆき, **清野倫**, **田中喜代次**. 地域在住高齢者における運動習慣の種目特性と移動能力制限の関係. 第16回日本

健康支援学会年次学術大会, あいれふ  
(福岡県・福岡市). 2015.3.7-8.

- 6) 金泰浩, 鄭松伊, 大須賀洋祐, 大久保善郎, 根本みゆき, 藪下典子, **田中喜代次**. 高齢者における運動習慣と膝痛との関連性. 第69回日本体力医学会大会, 長崎大学(長崎県・長崎市). 2014.9.19-21.
- 7) 大久保善郎, 鄭松伊, 大須賀洋祐, **重松良祐**, **清野諭**, **田中喜代次**. 介護予防教室終了後の郵送法による運動継続支援の有効性. 第17回日本運動疫学会学術総会, 長崎大学(長崎県・長崎市). 2014.9.18.
- 8) Okubo Y, Osuka Y, Jung S, Figueroa R, Tsujimoto T, Aiba T, Kim T, **Tanaka K**. The effects of walking on fall prevention in lower-risk community-dwelling older adults. 2014 ISPGR World Congress, Vancouver, Canada. 2014.6.29-7.3.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

田中 喜代次 (TANAKA, Kiyoji)  
筑波大学・体育系・教授  
研究者番号: 50163514

### (2)研究分担者

重松 良祐 (SHIGEMATSU, Ryosuke)  
三重大学・教育学部・教授  
研究者番号: 60323284

清野 諭 (SEINO, Satoshi)  
東京都健康長寿医療センター・東京都健康  
長寿医療センター研究所・研究員  
研究者番号: 50725827

### (3)連携研究者

竹中 晃二 (TAKENAKA, Koji)  
早稲田大学・人間科学学術院・教授  
研究者番号: 80103133

宮地 元彦 (MIYACHI, Motohiko)  
国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研  
究所・国立健康栄養研究所身体活動研究  
部・部長  
研究者番号: 60229870

### (4)研究協力者

鄭 松伊 (JUNG, Songee)

大久保 善郎 (OKUBO, Yoshiro)

大須賀 洋祐 (OSUKA, Yosuke)