

運動を習慣化する動機付け方法の探索

—2015年12月義務化ストレスチェックから見えるストレス状況と運動習慣—

相良 郁子* 川添 百合香** 佐藤 俊太郎**
福原 視美* 小川 さやか* バーニック ピーター***
 古林 正和* 調 漸*

EXPLORATORY STUDY OF MOTIVATIONAL METHODS LEADING TO HABITUATION OF EXERCISE: STRESS LEVELS AND EXERCISE HABITS AS SEEN IN RESULTS FROM MANDATORY STRESS CHECKS THAT BEGAN IN DECEMBER 2015

Ikuko Sagara, Yurika Kawazoe, Shuntaro Sato, Nozomi Fukuhara, Sayaka Ogawa,
Peter Bernick, Masakazu Kobayashi, and Susumu Shirabe

Key words: exercise, physical activity, stress check, mental health, donation (charity).

緒 言

現在、メンタルヘルス不調を是正するため、働き方改革の推進などが積極的に取り組まれている。ストレスチェックが義務化され4年が経過したが、労働者の身体活動と職業性ストレスチェックについて詳細な分析はまだ行われていない。そこで「研究1」では、労働者における運動群と非運動群、身体活動群と非身体活動群のストレスチェックの結果を比較し、運動・身体活動と心理的な負担や職場環境等のストレス因子の関係を明らかにすることを目的とする。

労働者において身体活動を増やすことは、不安や抑うつ的一次予防に繋がることは複数のランダム化比較試験(RCT)で既に報告されている^{1,6,8)}。

しかし、「健康日本21」⁴⁾最終報告によると、日本人の日常生活における歩数は減少している。また、運動や身体活動を始めた者の約半数が数か月後にはそれらの活動を中断することも報告されている²⁾。東南アジアで行われた労働者の身体活動を増加させるためのRCTでは、寄付やウェアラブル端末を装着させるよりも現金をインセンティブとした場合が最も身体活動が増加することが報告されている³⁾。しかし、日本人において寄付をインセンティブとした場合の運動・身体活動の推進・継続効果は報告されていない。そこで「研究2」では、日本人における身体活動の定着に社会貢献(寄付)は有効な動機付けとなり得るか否かを検証する。

* 長崎大学保健・医療推進センター Center for Health and Community Medicine, Nagasaki University, Nagasaki, Japan.

** 長崎大学病院臨床研究センター Clinical Research Center, Nagasaki University Hospital, Nagasaki, Japan.

*** 長崎大学障がい学生支援室 Nagasaki University Student Accessibility Office, Nagasaki, Japan.

【研究1】

方 法

A. 研究デザイン

2018年、2019年度に長崎大学職員健康診断で実施した身体活動に関するアンケート結果と同時期に実施したストレスチェックの結果を用いたコホート研究である。当初は2016年、2017年度の結果も合わせて4年分の解析を行う予定であったが、交絡因子と設定した項目の設問方法が変更されていたため、設問内容が同じ2018年度および2019年度のデータを解析対象とした。本研究プロトコルは、2018年5月に長崎大学医歯薬学総合研究科(医学系)倫理委員会の承認を得た(許可番号:18050746)。

B. 対象

長崎大学職員(非常勤を含む)で2018年度および2019年度の職員健診とストレスチェックの結果の結合が可能であり、オプトアウトの申し出がなかった職員6660名(2018年度3282名,2019年度3378名)を研究1の対象とした。職員健診、ストレスチェックの受検割合は各々(2018年,2019年度)94.1%、96.7%と81.6%、74.3%であった。

C. 曝露項目

職員健診の際、「1回30分以上の軽く汗をかく運動を週に2回以上、1年以上実施していますか?」の問いに「はい」と回答した職員を運動群、「日常生活において歩行または同等の身体活動を1日に1時間以上実施していますか?」の問いに「はい」と回答した職員を身体活動群とする。また、これらの問いに「いいえ」と回答した職員を、非運動群、非身体活動群とする。

D. アウトカム

メインアウトカムであるストレスチェックは厚生労働省が推奨している職業性ストレス簡易調査票の57項目に不安抑うつ尺度(K6)の6項目を加えた63項目より構成されている。アウトカムは高ストレスの有無、抑うつ状態($K6 \geq 13$ 点)の有無、職業性ストレスチェックにおけるA:仕事のストレス要因、B:心身のストレス反応、C:周囲のサポートの点数とした。高ストレスの有無は、下記の①から③のいずれかに該当したものを高ストレスありと判定した。①領域B(ストレスによっ

て起こる心身の反応)の合計点が77点以上、②領域A(ストレスの原因となる因子)と領域C(周囲のサポートなどストレス反応に影響を与える他の因子)の合算の合計点が76点以上であり、かつ領域Bの合計点が63点以上、③K6が13点以上である。ストレスチェック領域A(仕事のストレス要因)の点数が高い場合は、仕事でのストレスが高いことを示す。領域B(心身のストレス反応)の点数が高い場合は、最近1か月間のストレスによるさまざまな心身の自覚症状が多いことを示している。領域C(周囲のサポート)が高い場合は上司、同僚、家族のサポートが少ないことを示している。

E. 統計処理

研究対象者の背景情報は群ごとに、カテゴリカルデータは頻度と割合、連続データは中央値、25%点、および75%点で要約した。また使用するデータは、同一対象者に対し複数年の情報を収集していることから階層構造であることを考慮し、generalized estimating equation (GEE)を用いて解析した。

交絡因子は性別、年齢、職種、body mass index (BMI)、内臓脂肪(IAFA)、喫煙の有無、生活習慣改善の意思の有無、保健指導希望の有無、自覚症状の有無、既往歴(高血圧、糖尿病、高脂血症、脳卒中、狭心症、心筋梗塞、慢性腎不全・人工透析、貧血、甲状腺疾患、痛風)として調査を行った。なお、内臓脂肪のデータに欠測があったため、多重代入法を用いて欠測値の補完を行った。有意水準は5%とし、統計解析ソフトにはR version 3.6.2を用いた。

結 果

2018年、2019年度職員健康診断にて運動・身体活動アンケートおよびストレスチェック双方を受検した職員は6660名であった。運動群は1459名(21.9%)、非運動群は5201名(78.1%)であった(表1)。また、歩行程度の身体活動を1日に1時間以上実施する身体活動群は2886名(43.3%)、非身体活動群は3774名(56.7%)であった。運動群・身体活動群は非運動群・非身体活動群と年齢・性別・職種・喫煙・BMI・IAFA等の背景情報について群間の差を認めた(表1)。

表 1. 運動群/身体活動群の特性
 Table 1. Characteristics of study 1 participants in exercise/living activity groups. (2018 to 2019)

Variables	Exercise		Living activity		Total	P value
	Presence	Absence	Presence	Absence		
n (%)	1459 (21.9)	5201 (78.1)	2886 (43.3)	3774 (56.7)	6660	
Age, median (IQR), y	44.0 (35.0 to 55.0)	39.0 (31.0 to 48.0)	38.0 (30.0 to 48.0)	42.0 (34.0 to 50.0)	41.0 (32.0 to 49.0)	< 0.001
Gender						0.066
Male, n (%)	878 (60.2)	1814 (34.9)	1203 (41.7)	1489 (39.5)	2692 (40.4)	
Female, n (%)	581 (39.8)	3387 (65.1)	1683 (58.3)	2285 (60.5)	3968 (59.6)	
Occupation						< 0.001
Medical profession, n (%)	235 (16.1)	1190 (22.9)	796 (27.6)	629 (16.7)	1425 (21.4)	
Teaching profession, n (%)	257 (17.6)	453 (8.7)	335 (11.6)	375 (9.9)	710 (10.7)	
Technologist / Researcher, n (%)	504 (34.5)	1863 (35.8)	1023 (35.4)	1344 (35.6)	2367 (35.5)	
Office worker, n (%)	397 (27.2)	1402 (27.0)	532 (18.4)	1267 (33.6)	1799 (27.0)	
Other, n (%)	66 (4.5)	293 (5.6)	200 (6.9)	159 (4.2)	359 (5.4)	
Smoking						
Smoker, n (%)	99 (6.8)	287 (5.5)	148 (5.1)	238 (6.3)	386 (5.8)	0.041
Nonsmoker, n (%)	1360 (93.2)	4914 (94.5)	2738 (94.9)	3536 (93.7)	6274 (94.2)	
BMI, median (IQR), kg/m ²	22.4 (20.5 to 24.8)	21.4 (19.4 to 23.9)	21.6 (19.6 to 23.9)	21.7 (19.6 to 24.3)	21.7 (19.6 to 24.1)	0.130
IAlFA, median (IQR), cm ²	52.1 (34.5 to 74.2)	46.4 (32.5 to 67.9)	45.8 (31.9 to 65.8)	48.8 (33.7 to 72.4)	47.4 (32.8 to 69.8)	< 0.001
Living activity (like walk)						
Yes, n (%)	1010 (69.2)	1876 (36.1)			2886 (43.3)	
No, n (%)	449 (30.8)	3325 (63.9)			3774 (56.7)	

BMI; body mass index, IAlFA; intra-abdominal fat area.

表2. 運動または身体活動の有無とストレスチェックのオッズ比と回帰係数
Table 2. Odds ratios and coefficients of the stress checks result and exercise/living activity. (2018 to 2019)

Outcome	Exercise		Living activity		Adjusted OR (95%CI)
	Presence	Absence	Presence	Absence	
High stress judgment					
Yes, n (%)	93 (6.4)	426 (8.2)	233 (8.1)	286 (7.6)	1.05 (0.868 to 1.27)
No, n (%)	1366 (93.6)	4775 (91.8)	2653 (91.9)	3488 (92.4)	Reference
K6: ≥ 13 , n (%)	46 (3.2)	202 (3.9)	104 (3.6)	144 (3.8)	0.931 (0.709 to 1.221)
K6: < 13 , n (%)	1413 (96.8)	4999 (96.1)	2782 (96.4)	3630 (96.2)	Reference
Stress check (Job Content Questionnaire)					Adjusted coefficient (95%CI)
A: Work stressors, mean (SD)	39.4 (7.0)	40.6 (6.9)	40.7 (6.9)	40.0 (6.9)	0.114 (-0.213 to 0.442)
B: Stress response (Mental and Physical), mean (SD)	49.6 (12.9)	53.1 (13.0)	51.7 (13.3)	52.7 (12.8)	-1.047 (-1.665 to -0.428) *
C: Surrounding support, mean (SD)	18.1 (5.2)	18.2 (4.8)	17.9 (4.9)	18.4 (4.9)	-0.332 (-0.573 to -0.091) *

The models were adjusted for sex, occupation, age, body mass index, visceral fat, smoking, desire to improve lifestyle (behavior change), want health guidance, presence / absence of subjective symptoms, past history (hypertension, diabetes, hyperlipidemia, stroke, angina pectoris/myocardial infarction, chronic kidney disease/dialysis, anemia, thyroid diseases, gout).
OR; odds ratio, CI; confidence interval. *: statistics significant.

A. 運動とストレス

運動群と非運動群のストレスチェックの結果を表2に示す。高ストレス判定 [odds ratio; OR: 0.864 (0.673 to 1.108)], 不安抑うつ尺度 (K6) [OR: 0.864 (0.606 to 1.23)] に関しては、両群間に有意な差は認められなかった。一方、職業性ストレスチェックにおける A: 仕事のストレス要因 [coefficient: -0.534 (-0.953 to -0.114)], B: 心身のストレス反応 [coefficient: -2.133 (-2.907 to -1.359)] は運動群において低いことがわかった。C: 周囲のサポート [coefficient: -0.209 (-0.525 to 0.106)] に関しては両群間で差を認めなかった (表2)。

B. 日常身体活動とストレス

日常身体活動とストレスチェックの結果も表2に示す。高ストレス判定 [OR: 1.05 (0.868 to 1.27)], 不安抑うつ尺度 (K6) [OR: 0.931 (0.709 to 1.221)] に関しては、両群間に差は認められなかった。職業性ストレスチェックにおいて、A: 仕事のストレス要因 [coefficient: 0.114 (-0.213 to 0.442)], B: 心身のストレス反応 [coefficient: -1.047 (-1.665 to -0.428)], C: 周囲のサポート [coefficient: -0.332 (-0.573 to -0.091)] と身体活動群で B と C の点数が低く、心身のストレス反応が低く、周囲からのサポートが多いことがわかった (表2)。

考 察

2018年、2019年度の長崎大学職員の運動・身体活動の有無とストレスチェックの結果を解析し、運動群は職業性ストレスチェックにおける A: 仕事のストレス要因、B: 心身のストレス反応が低いことが明らかとなった。また、身体活動群は、B: 心身のストレス反応が低く、C: 周囲からのサポートが多いことが明らかとなった。C: 周囲のサポートに関しては先行研究⁹⁾で報告されているとおり相手の気持ちを慮る「共感作用」が運動・身体活動によって亢進することが関係しているのかもしれない。また、今回の解析では不安抑うつ尺度 K6 に有意な差を認めなかった。我々の解析は1回30分以上の軽く汗をかく運動を週に2回以上行っている群を運動群、歩行または同等の身体活動を1日に1時間以上実施している群を身体活動群と定義している。先行研究⁵⁾では1週間の余暇身体活動量の合計が135分以上の群は1年後の

抑うつ発生が約5割少ないと報告されており、今回の解析結果を鑑みても、抑うつ予防には仕事や通勤以外の一定時間以上の定期的な運動が重要であることが示唆された。今後は更に、身体活動を新たに開始した職員のストレスチェックの結果がどのように変化するか縦断的に解析予定である。

【研究2】

方 法

A. 研究デザイン

本研究は、ベースラインからの平均歩数増加分を日本ユニセフ協会に寄付するチャリティー群（介入群）もしくは寄付しないコントロール群（対照群）に無作為に割り付けるRCTである（図1）。参加者はコンピュータにより発生させた乱数により、ランダムに割り付けられた。割り付け因子は性別と年齢とした。介入期間は3か月とし、介入前・介入期間および介入後に効果判定のためのアウトカムを評価した。なお、本研究プロトコルは、2018年5月に長崎大学医歯薬学総合研究科（医学系）倫理委員会の承認を受け（許可番号：18050747-2）、臨床試験登録システム(UMIN-CTR)

を利用して試験内容を公表した(UMIN:000038449)。

B. 対象

長崎大学職員（非常勤を含む）で歩数増加意欲がある職員に対して研究協力の募集を行った。選択基準は、1) 20～65歳の男女、2) 1日平均歩数が男性9000歩/日・女性8500歩/日未満、3) スマートフォンに指定の歩数アプリをダウンロードし、歩数カウントが可能であること、4) 本人による研究参加の同意が得られること、とした。介入前に2か月間の1日平均歩数を測定し、平均歩数女性8500歩/日、男性9000歩/日未満の58名が割り付け対象となった。すべての対象者に対して、研究の目的や個人情報の保護について、十分に説明したうえで書面にて研究参加の同意を得た（図1）。

C. 介入

チャリティー群およびコントロール群の共通の介入として、①目標歩数の設定、②歩数のセルフモニタリング、③保健センター（実施者）から対象者へ月に2回平均歩数の通知と歩数増加を推進するためのメール送信を行った。加えてチャリティー群はベースライン2か月間の平均歩数と比

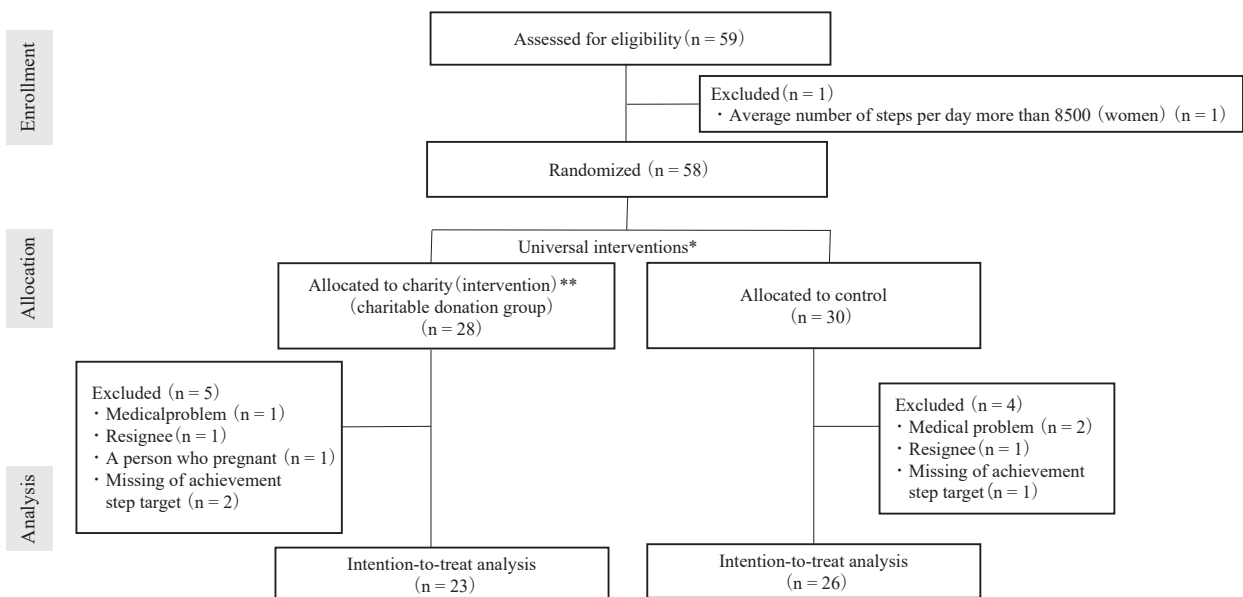


図1. 研究2 ランダム化比較試験の実施方法

Fig.1. Study flow of the RCT.

*Universal interventions: ① Setting of step targets, ② Self-monitoring of steps, ③ Twice-monthly notice (e-mail) from the health center to encourage increases in steps taken, and to inform participants of their average number of steps.

**Charity (Intervention) consists of donations to the Japan Committee for UNICEF: Donations are calculated based on the amount of increase in average number of steps walked per day during the 3-month intervention period, compared with baseline walking levels (pre-intervention two-month average).

較し増加した平均歩数分を1歩1円で助成金より日本ユニセフ協会へ1月ごとに寄付を行う旨をメールで通知した。介入は3か月間行った（寄付の上限は1000円とし、厚生労働省が示す日本人の歩数目標値男性9000歩以上、女性8500歩以上を達成した参加者の歩数は増加歩数に関係なく1000円相当の寄付とした）。

D. アウトカム

研究2のメインアウトカムは参加者各々が設定した目標歩数/月を達成した日数とした。毎月の目標歩数について全く記載のなかった参加者は解析から除外し、3か月の内いずれかに目標歩数の欠測がある参加者は、3か月分の目標歩数の平均値を代入し補完して解析を行った。

E. 統計処理

ベースライン時における研究対象者の背景情報として年齢、性別、職種、喫煙の有無、BMI、および内臓脂肪を要約し、カテゴリカルデータは頻度と割合、連続データは中央値、25%点、および

75%点を示した。主解析は、ITT解析とし、線形回帰モデルを用いて2群間の目標歩数達成日数の差の点推定値、95%信頼区間、およびP値を算出した。モデルには、群（チャリティー群、コントロール群）に加えて割り付け因子である性別と年齢（40歳以上、40歳未満）を含めた。P値が有意水準5%未満のとき、統計学的に有意と判断した。統計解析ソフトはR version 3.6.2を用いた。

結 果

介入開始前の時点でチャリティー群に28名、コントロール群に30名割り付けられた（図1）。チャリティー群の3名、コントロール群の3名が退職・妊娠・体調不良等の理由で解析対象から除外された。また、3か月とも目標歩数が欠測している3名も解析から除外した。チャリティー群および対照群の基本属性は表3に示す。

A. 目標歩数達成日数

3か月の介入期間においてチャリティー群が目標歩数を達成した平均日数は47.6日（SD: 15.4）、

表3. 研究2のチャリティー群とコントロール群のベースライン特性
Table 3. Baseline characteristics of study 2 participants in charity and control groups.

	Charity (n = 23)	Control (n = 26)
Age, median (IQR), y	43.0 (38.5 to 48.0)	42.0 (35.5 to 44.0)
Gender, male, n (%)	8 (34.8)	8 (30.8)
Body mass index, median (IQR), kg/m ²	22.4 (19.9 to 26.8)	20.6 (19.5 to 24.0)
IAFA, median (IQR), cm ²	46.3 (27.1 to 80.0)	42.6 (28.6 to 60.9)
Average steps per day, mean (SD)	5211.6 (1924.9)	4615.5 (1661.9)

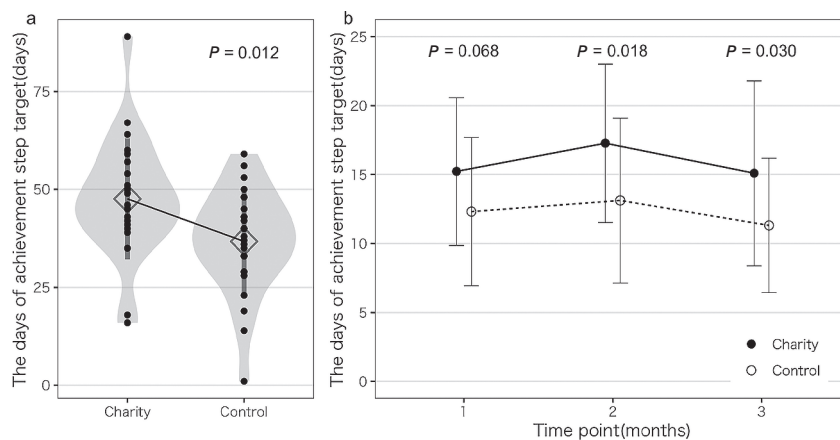


図2. 目標歩数達成日数

Fig.2. The days of achievement step target.

a: Dot point is an individual day of achievement step target. Shadow is the density of points.
b: The circle and bar represent the mean and the standard deviation of the time and group. P values were calculated using multiple linear regression. The models were adjusted for group, sex and age.

コントロール群は36.7日 (SD: 13.1) であり、有意にチャリティー群は目標歩数を達成した日数が多かった ($P = 0.012$) (図 2 a)。また、3 か月の介入期間の内、1 か月目、2 か月目、3 か月目の月ごとの目標歩数を達成した平均日数は、チャリティー群 (15.2日, 17.3日, 15.1日)、コントロール群 (12.3日, 13.1日, 11.3日) ($P : 0.068, 0.018, 0.030$) と各月でチャリティー群の達成日数が多かった (図 2 b)。

考 察

現在、運動・身体活動を開始・継続するために効果的なアプローチ方法を検証・構築することが求められている。そこで、研究 2 では寄付を歩数増加のインセンティブとすることが歩数増加、運動の開始・継続の動機付けとなり得るか否かを検証した。RCT の結果、チャリティー群は 3 か月間の合計および介入 2 か月目、3 か月目において有意にコントロール群よりも目標歩数達成日数が多いことが明らかとなった。今後、介入が終了した 3 か月目と、介入開始後 1 年目の効果も追跡予定である。歩数を増加させるためにウェアラブルデバイスの装着および現金や寄付をインセンティブ・動機付けとしている先行研究³⁾ によると寄付やウェアラブルデバイスの効果は 1 週間でもドロップアウトの確率が高く、現金をインセンティブとするほうが介入中の歩数が増えることが報告されている。しかし、研究 2 の結果は、寄付による目標歩数達成日数が多くなることから、歩数推進の動機付けとして寄付を支持する結果であった。また、同研究では、現金インセンティブを中止にすると身体活動の継続効果は認められなかった。今後、我々の研究 2 では介入開始後 1 年間の目標歩数達成日数を追跡し、寄付インセンティブ終了後の継続効果を観察予定である。また、今回は紙幅の都合上、副次的アウトカムについての言及は省略したが、老化やメタボに関連するホルモンやサイトカイン、マイオカイン、アディポカインについても報告予定である。その他、本研究参加者の TCI (気質と性格検査) や自己効力感等も報告を予定している。

総 括

研究 1 では生産年齢の労働者における運動・身体活動の有無と職業性ストレスチェックの関係を分析し、運動をしている労働者は A: 仕事のストレス要因、B: 心身のストレス反応が低いことが明らかとなった。また、一定の身体活動を行っている労働者は B: 心身のストレス反応が低く、C: 周囲のサポートが非身体活動群よりも多いことが明らかになった。仕事関連のメンタルヘルスを保つためにも運動および身体活動が重要であることが示された。

世界の全死亡数の 9.4% は身体活動不足が原因で、その影響の大きさは肥満や喫煙に匹敵しており、世界的に「大流行している (pandemic な状態)」との認識が示されている。こうした現状を踏まえ、身体活動不足への対策を世界的に推進する必要があると提言されている⁷⁾。そこで、研究 2 では労働者の日常歩数を増加するために、歩くことが飢餓で苦しむ地域への寄付に繋がる RCT を行い、寄付を行うことで目標歩数達成日数が多くなることが明らかになった。寄付を歩く動機付けとすることは、身体活動を増やした人自身の心身の健康だけではなく、社会貢献も可能となる。今後、運動・身体活動を継続するための動機付けとしての寄付の効果を追跡予定である。

謝 辞

本研究への助成を賜りました公益財団法人明治安田厚生事業団ならびに関係者の皆様へ深く感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) Craft LL, et al. (2004): The benefits of exercise for the clinically depressed. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry*, **6**, 104-111.
- 2) Dishman R, et al. (1996): Increasing physical activity: a quantitative synthesis. *Med Sci Sports Exerc*, **28**(6), 706-719.
- 3) Finkelstein EA, et al. (2016): Effectiveness of activity trackers with and without incentives to increase physical activity (TRIPPA): a randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*, **4**, 983-995.
- 4) Inoue S, et al. (2011): Sociodemographic determinants of pedometer-determined physical activity among Japanese adults. *Am J Prev Med*, **40**, 566-571.

- 5) 甲斐裕子ら(2011): 余暇活動および通勤時の歩行が勤労者の抑うつに及ぼす影響. 体力研究, **109**, 1-8.
- 6) 川上憲人(主任研究者)(2016): 厚生労働省厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業「ストレスチェック制度による労働者のメンタルヘルス不調の予防と職場環境改善効果に関する研究」平成27年度総括・分担研究報告書.
- 7) Lee IM, et al. (2012): Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, **380**(9838), 219-229.
- 8) Rimer J, et al. (2012): Exercise for depression. *Cochrane Database Syst Rev*, **7**, CD004366.
- 9) Sensui H, et al. (2016): The effect of hip-hop dance training on neural response to emotional stimuli. 体力研究, **114**, 20-29.