



Title	高い定着率を達成した健康教室における中・高齢者の日常の歩数量の増加と健康度の改善効果
Author(s)	松浦, 亮太; 有光, 琢磨; 榊, 房子 他
Citation	日本生理人類学会誌, 14(3), 37-42
Issue Date	2009-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/51764
Rights	日本生理人類学会. 本文データは学協会野許諾に基づきCiNiiから複製したものである。
Type	journal article
File Information	JSPA14-3(2009.8).pdf



研究報告

高い定着率を達成した健康教室における
中・高齢者の日常の歩数量の増加と健康度の改善効果IMPROVEMENT OF HEALTH AND INCREASE IN THE DAILY NUMBER
OF PEDOMETER STEPS IN MIDDLE-AGED AND ELDERLY PEOPLE
DURING A HEALTH PROMOTION EXERCISE PROGRAM
WITH HIGH EXERCISE ADHERENCE松浦亮太^{*1}・有光琢磨^{*2}・榊房子^{*3}・大沼義彦^{*4}・柚木孝敬^{*5}・矢野徳郎^{*5}Ryouta MATSUURA, Takuma ARIMITSU, Fusako SAKAKI, Yoshihiko ONUMA,
Takahiro YUNOKI and Tokuo YANO

Abstract

In this study improvement of health and increase in the daily number of pedometer steps in middle-aged and elderly people during a health promotion exercise program with high exercise adherence were investigated. The subjects included 21 men and 38 women aged from 55 to 70 years (mean age: 64.0 ± 3.7 years, height: 158.7 ± 7.9 cm, weight: 59.2 ± 9.4 kg, BMI: 23.5 ± 2.7). The 43-week health promotion exercise program consisted of 17 sport events, in which subjects communicated with each other, 2 or 3 times per month and 9 lectures on exercise and health once every month, and the goal for number of pedometer steps was set at 10,000 per day. Additionally, to enhance communication, a newsletter was regularly circulated during the health promotion exercise program. The number of pedometer steps per day significantly increased during the health promotion exercise program period. BMI and abdominal circumference were significantly decreased at 38 weeks after the start of the health promotion exercise program compared to those at the start of the program. HDL cholesterol, blood glucose, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure significantly improved during the health promotion exercise program period. Energy intake remained unchanged during the health promotion exercise program period. These results suggest that the health promotion exercise program used in this study maintains high exercise adherence and increases the daily number of pedometer steps in middle-aged and elderly people, resulting in improvement of health.

Key words: Health, Metabolic syndrome, Health promotion exercise program, Pedometer steps, Exercise adherence

健康度, メタボリックシンドローム, 健康教室, 歩数量, 運動継続

*1 九州共立大学スポーツ学部 スポーツ学科

Development of Sports Science, Faculty of Sports Science, Kyushu Kyoritsu Univ.

*2 北海道大学大学院教育学院 健康スポーツ教育論講座
運動生理学グループ

Laboratory of Exercise Physiology, Health and Sport Education, Graduate School of Education, Hokkaido Univ.

*3 札幌医科大学大学院医学研究科 生体情報形態学

Biological Informatics and Anatomy, Postgraduate School of Medicine, Sapporo Medical Univ.

*4 北海道大学大学院教育学研究院 教育社会発展論分野

Department of Educational and Social Developmental Studies, Faculty of Education, Hokkaido Univ.

*5 北海道大学大学院教育学研究院 人間発達科学分野

Department of Human Developmental Sciences, Faculty of Education, Hokkaido Univ.

結 言

肥満は生活習慣病や多くの疾患の危険因子となることがよく知られている。特に、内臓脂肪の過剰蓄積（内臓脂肪肥満）は糖尿病、高脂血症、高血圧を引き起こす因子とされており（Fujioka et al. 1987¹⁾, Matsuzawa et al. 1992²⁾）、これらが合併した状態はメタボリックシンドロームと呼ばれる。メタボリックシンドロームは従来、シンドローム X（Reaven 1988³⁾）や死の四重奏（Kaplan 1989⁴⁾）と呼ばれていたもので、動脈硬化性疾患に対する危険率を 30 倍以上にするマルチプルリスクファクターであることが確認されている（Nakamura et al. 2001⁵⁾）。肥満はエネルギー摂取とエネルギー消費の不均衡によって生じる（Ravussin et al. 1988⁶⁾）ため、メタボリックシンドロームを予防するためには、エネルギー摂取の抑制およびエネルギー消費の促進が重要な鍵となる。

肥満の予防・改善と生活習慣病の関係を検討した研究には、日常に運動を追加する形で介入を行い、その介入した運動が及ぼす影響を検討するもの、および日常の身体活動量を増加させるように働きかけ、その増加が及ぼす影響を検討するものがある。運動介入研究の結果を見ると、介入で増えたエネルギー消費が単純に体重減少につながっていないものも多く見られ、結果は一致していない（片山ら 2008⁷⁾）。この理由として、Leon et al. (1996⁸⁾) は日常の身体活動量が減少し、介入で得られた身体活動量が相殺された可能性を挙げている。したがって、根本的な肥満の予防・改善には、日常の身体活動量を増加させてエネルギー消費の増大を引き起こす必要があると思われる。

日常における身体活動量を増加させることを目的とした研究の大半は、歩数計による歩数量の測定から検討を行っている。しかしながら、歩数計を 2 型の糖尿病患者に 6 ヶ月間与えて歩数量を目標値まで増加させるように促すだけでは、

を感じさせる。実際に、奥野ら¹⁵⁾の結果では男性の歩数量が目標に到達しておらず、教室開始から 3 ヶ月後の歩数量には有意な増大が見られていない。

以上から、健康教室への参加者が日常における歩数量を増加させ、その増加を長期間継続させるための新たな試みとして、健康教室における運動実践を参加者同士が交流しながら行える運動種目から構成し、取り組む運動強度や運動時間も自ら調整できる形式を採用した。本研究では、新たな試みとして取り組んだ健康教室に参加した中・高齢者の定着率に着目し、その参加者の日常における歩数量の増加と健康度の改善効果を報告する。

方 法

1. 対象者

本研究における対象者は、北海道 S 市内に在住する 55～70 歳の男女 59 名（男性 21 名、女性 38 名、年齢：64.0±3.7 歳、身長：158.7±7.9 cm、体重：59.2±9.4 kg、BMI：23.5±

歩数量を増加させるには至らず、メタボリックシンドロームと関連した測定項目にも好影響はなかったことが明らかにされている（Engel and Lindner 2006⁹⁾, Bjorgaas et al. 2008¹⁰⁾）。Iwane et al.¹¹⁾ は、730 名の対象者に 1 日 10,000 歩の目標を与えて 12 週間の経過を観察したところ、最後まで 1 日 10,000 歩以上を達成できた者は 83 名に過ぎなかったことを報告している。また、身体活動量の低い思春期の女性においても、歩数計を与えるだけで 6 週間後にわずかに歩数が増加したが、12 週間後には目標値に至らなかったことが示されている（Schofield et al. 2005¹²⁾）。歩数計使用という介入によって歩数量が目標値近くまで達したことを示した先行研究もある（Araiza et al. 2006¹³⁾, Swartz et al. 2003¹⁴⁾）が、それらの介入期間は 6-8 週間と短く、その効果が長期間継続するかどうかは明らかではない。したがって、日常における歩数量の増加を長期間継続させるためには、運動実践を含んだ健康教室の実施により、運動に対する動機づけを高めることが最善の方法であると考えられる（Bjorgaas et al. 2008¹⁰⁾）。

多くの健康教室で行われている運動実践（運動教室）は、1 週間に数回の頻度で施設における筋力トレーニングや有酸素性運動（ランニング、自転車エルゴメータによる運動など）を行うもので、取り組む際の運動強度や運動時間、頻度が事前に定められている。また、施設でのトレーニングがない日には、在宅時に施設同様のトレーニングを課しているものも見受けられる（奥野ら 2004¹⁵⁾, 山本ら 2007¹⁶⁾）。しかしながら、これらのトレーニング内容ではトレーニング以外における日常での歩数量を増加させるような時間的・肉体的余裕がなくなることが予想される。加えて、自分 1 人で行う運動形態がトレーニングの大半を占めることも、運動に自ら積極的に取り組むというより、課された運動をただ解消していくだけに陥ってしまう可能性

2.7) であり、北海道 S 市で実施された健康教室（S シニアスポーツ大学）に参加した者であった。事前に研究目的、測定項目および方法、健康教室のプログラム内容などについて、口頭ならびに文書にて十分な説明を行い、理解の上で被験者から同意書を得た。本研究は、北海道大学大学院教育学研究院倫理委員会の承認を得て実施した。

2. 健康教室のプログラム

健康教室である S シニアスポーツ大学は、5 月から翌年の 3 月までの 43 週間にわたって実施された。以下に記述する運動実践、講義、身体測定、体力測定および栄養指導を原則的には毎週火曜日に実施した（表 1）。また、出席に関しては本人の意思に任せた。さらに、健康教室への参加者同士の交流を深めるため、原則 1 ヶ月から 2 ヶ月に 1 回、講義および運動実践の様子や仲間の動向を記述したシニア通信を配布した。

1) 運動実践

松浦 亮太 他：高い定着率を達成した健康教室における中・高齢者の日常の歩数量の増加と健康度の改善効果

S シニアスポーツ大学における運動実践は、1 ヶ月に 2, 3 回のペースで計 17 回行った。実際に行った種目は、ウォーキング、パークゴルフ、卓球、軽登山、ヨガ、アーチェリー、ノルディックウォーキング、フラダンス、ピラティス、スノーシュー、歩くスキー、着衣泳、ミニバレー、イグルー作りなど、毎回異なるものであった。1 回の運動実践は約 2 時間であり、運動時の運動強度や休憩時間は参加者の意志に任せた。

表 1 健康教室のスケジュール

Week	教室の内容	Week	教室の内容
0	始業式 (火曜日)	22	血液検査2・栄養指導2
1	講義1 (運動生理学・金曜日)	23	講義5 (スポーツ栄養学)
2	身体測定1・体力測定1	24	運動実践10 (ノルディックウォーキング)
3	血液検査1・栄養指導1	25	なし
4	運動実践1 (ウォーキング)	26	運動実践11 (AED講習)
5	なし	27	講義6 (体育史)
6	運動実践2 (パークゴルフ)	28	運動実践12 (ピラティス)
7	講義2 (体育史)	29	なし
8	運動実践3 (卓球)	30	運動実践13 (着衣泳)
9	運動実践4 (ヨガ)	31	講義7 (健康科学)
10	運動実践5 (軽登山)	32	運動実践14 (ミニバレー)
11	講義3 (運動生理学)	33	なし
12	運動実践6 (自然散策)	34-36	運動実践15 (歩くスキー)
13	なし	37	講義8 (社会体育学)
14	運動実践7 (アーチェリー)	38	身体測定3・体力測定3
15	なし	39	血液検査3
16, 17	なし	40	運動実践16 (スノーシュー)
18	運動実践8 (登山)	41	講義9 (スポーツバイオメカニクス)
19	講義4 (体育方法)	42	運動実践17 (イグルー作り)
20	運動実践9 (フラダンス)	43	終業式
21	身体測定2・体力測定2		

2) 講義

S シニアスポーツ大学への参加者は、運動やスポーツに関する講義を、1 ヶ月に約 1 回のペースで計 9 回受講した。各講義で扱うテーマは毎回異なり、内容は運動生理学、健康科学、スポーツ栄養学、スポーツバイオメカニクス、体育方法、社会体育学、体育史など、分野は多岐に渡るものであった。

3) 歩数量の促進

健康教室開始時に参加者全員に加速度計付歩数計 (SUZUKEN, Lifecorder EX, 名古屋, 日本) を配布し、起床後から就寝前まで歩数計を携帯してもらって歩数量を評価した。健康教室の開始から 2 週間のあいだは従来どおりの生活を送ってもらい、その平均値を健康教室開始時の歩数量とした。Paffenbarger et al.¹⁷⁾ は、疾病予防のために 1 週間当たり 2,000 kcal のエネルギー消費を推奨している。ここから、健康日本 21 ではこの週当たり 2,000 kcal のエネルギー消費量を 1 日当たりの歩数量に換算し、1 日 10,000 歩の歩行を推奨している。この 1 日 10,000 歩という基準は、「健康づくりのための運動指針 2006」(下光 2006¹⁸⁾) や先行研究 (Tudor-Locke and Bassett 2004¹⁹⁾) でも推奨されている。したがって、本研究における健康教室での 1 日の歩数量の目標は 10,000 歩とし、健康教室開始 3 週目以降は 1 日 10,000 歩のウォーキングを心がけてもらった。3~21 週までの平均値を 21 週目の値とし、22~38 週の平均値を 38 週目の値とした。ウォーキングの運動時間および運動強度に関しては厳密な指示は行わず、参加者自身の意志に任せて歩数量を増やす努力をしてもらった。

4) 身体的特徴・形態の測定

身長、体重および腹囲の測定を、健康教室開始時、教室開始から 21 週目ならびに 38 週目に行った。各測定は午前 8 時に行った。BMI は体重 (kg) を身長 (m) の二乗で除する (kg/m^2) ことで求めた。腹囲は立位臍高位で測定し、1 度に 2 回の測定を行って平均値を求めた。

5) 体力測定

a. 血圧

収縮期血圧および拡張期血圧は、5 分以上の安静後に椅子座位の姿勢で、上腕式デジタル血圧計 (A&D, UA-722, 東京, 日本) を用いて測定した。測定は健康教室開始時、教室開始から 21 週目ならびに 38 週目とし、身体測定を実施した後に行った。

b. 血液生化学検査

対象者には、血液検査前日の激しい運動や採血前 12 時間以内の食事を控えるよう指示し、空腹状態で午前 8 時に指先より採血を行った。血液生化学検査の項目は総コレステロール (TC), 中性脂肪 (TG), HDL コレステロール (HDL), 血糖 (Gluc) であり、全ての分析をリージャー長崎ラボラトリー (諫早) に委託して行った。採血は健康教室開始 2 週目、教室開始から 22 週目ならびに 39 週目に行ったが、結果に表す際には便宜上それぞれ、教室開始時の値、21 週目の値、および 38 週目の値とした。

c. 6 分間歩行

6 分間歩行の測定は、文部科学省新体力測定テスト (65~79 歳対象) (文部省 2000) に基づいて実施した。なお、運動中は 6 名の大学院生ならびに大学体育教員が監視し、事故防止に努めた。測定は健康教室開始時、教室開始から 21 週目ならびに 38 週目とし、身体測定および血圧測定を実施した後に行った。

6) 栄養指導

食事調査は健康教室開始時、教室開始から 21 週目および 38 週目に実施し、参加者は連続した 3 日間、計 9 食の摂取した食事内容について自記式で行った。これらの調査内容を解析ソフト (Basic-4 for Windows, 女子栄養大学出版部, 東京, 日本) によって分析し、分析結果から 1 日あたりの摂取エネルギー量について算出した。このように算出した 1 日あたりの摂取エネルギー量は健康教室開始 2 週目、22 週目および 39 週目に参加者にフィードバックし、その値に基づいて管理栄養士が個別に栄養指導を行った。栄養指導の際に用いた目標摂取エネルギー量は、「日本人の食事摂取基準 2005 年度」における 50 歳以上 69 歳以下の男女の基準値である 1 日あたり 2,050 kcal および 1,650 kcal とした。参加者は健康教室の期間中、上記の指導に基づいて自己管理にて食事を摂取した。

3. 統計処理

結果は平均±標準偏差 (SD) で示した。全測定項目における時間の主効果は、反復測定の一元配置分散分析を用いて検定した。この検定で F 値に有意差が見られた場合、Tukey-Kramer's post-hoc テストで比較を行った。統計的有意水準は 5%未満 ($P<0.05$) とした。

結 果

1. 健康教室への出席率

43 週間にわたる S シニアスポーツ大学の出席率は、運動実践、講義、体力測定を含めて $89.2\pm 10.4\%$ であった。なお、最後まで完遂できなかった者はいなかった。

2. BMI、腹囲および 1 日の平均歩数の変化

健康教室の 21 週目および 38 週目の BMI は、それぞれ 22.9 ± 2.6 および 23.1 ± 2.5 であり、健康教室開始時の値 (23.5 ± 2.7) と比べて有意に減少していた (図 1)。同様に、健康教室の 21 週目および 38 週目の腹囲は、それぞれ 83.5 ± 6.2 cm および 81.8 ± 7.1 cm であり、健康教室開始時の値 (86.8 ± 6.7 cm) よりも有意な減少を示していた (図 1)。また、1 日の平均歩数は健康教室開始時 ($8,757\pm 3,155$ 歩/day) よりも 21 週目 ($10,326\pm 3,266$ 歩/day) ならびに 38 週目 ($9,682\pm 3,405$ 歩/day) の両方において有意に増加していた (図 1)。

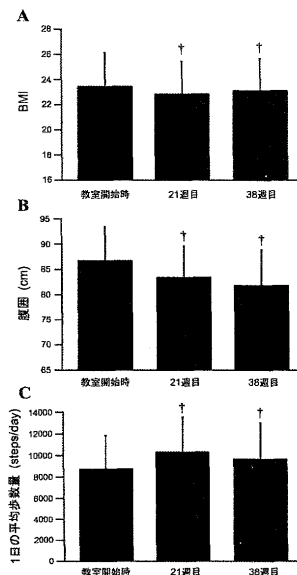


図 1 健康教室開始時、教室開始 21 週目、および教室開始 38 週目における BMI (A)、腹囲 (B)、および 1 日の平均歩数 (C)。†: $P<0.05$ vs. 教室開始時

3. 体力測定項目の変化

1) 収縮期血圧と拡張期血圧

健康教室の 21 週目および 38 週目の収縮期血圧は、それ

ぞれ 140.9 ± 18.8 mmHg および 147.1 ± 23.0 mmHg であり、21 週目の値は健康教室開始時の値 (149.3 ± 20.8 mmHg) と比べて有意に減少していた (表 2)。健康教室の 21 週目および 38 週目の拡張期血圧は、それぞれ 86.4 ± 9.8 mmHg および 85.4 ± 10.9 mmHg であり、健康教室開始時の値 (89.7 ± 10.5 mmHg) と比べて有意に減少していた (表 2)。

表 2 健康教室開始時、教室開始 21 週目、および教室開始 38 週目における

体力測定項目	教室開始時	21 週目	38 週目
収縮期血圧 (mmHg)	149.3 (20.8)	140.9 (18.8)*	147.1 (23.0)
拡張期血圧 (mmHg)	89.7 (10.5)	86.4 (9.8)*	85.4 (10.9)*
TC (mg/dL)	205.3 (30.5)	204.8 (26.7)	207.6 (29.3)
TG (mg/dL)	97.6 (40.9)	101.8 (48.5)	92.0 (36.3)
HDL (mg/dL)	60.7 (13.6)	65.1 (13.8)*	65.1 (14.3)*
Gluc (mg/dL)	102.7 (24.2)	97.6 (18.8)	97.1 (15.4)*
6分間歩行 (m)	577.9 (41.7)	628.9 (37.7)*	627.7 (44.5)*

データは平均値 (標準偏差)

*: $P<0.05$ vs. 教室開始時

2) 血液生化学検査項目

TC および TG の変化には時間の有意な主効果は見られなかった (表 2)。健康教室の 21 週目および 38 週目の HDL は、それぞれ 65.1 ± 13.8 mg/dL および 65.1 ± 14.3 mg/dL であり、健康教室開始時の値 (60.7 ± 13.6 mg/dL) と比べて有意に増大していた (表 2)。また、健康教室の 21 週目および 38 週目の Gluc は、それぞれ 97.6 ± 18.8 mg/dL および 97.1 ± 15.4 mg/dL であり、38 週目の値は健康教室開始時の値 (102.7 ± 24.2 mg/dL) と比べて有意に減少していた (表 2)。

3) 6 分間歩行距離

健康教室の 21 週目および 38 週目の 6 分間歩行距離は、それぞれ 628.9 ± 37.7 m および 627.7 ± 44.5 m であり、健康教室開始時の値 (577.9 ± 41.7 m) と比べて有意に増大していた (表 2)。

4. エネルギー摂取量の変化

健康教室開始時のエネルギー摂取量は $1,796\pm 340$ kcal であった。健康教室 21 週目および 38 週目のエネルギー摂取量は、それぞれ $1,732\pm 315$ kcal および $1,758\pm 437$ kcal であり、健康教室開始時と比較して有意な変化は見られなかった (図 2)。

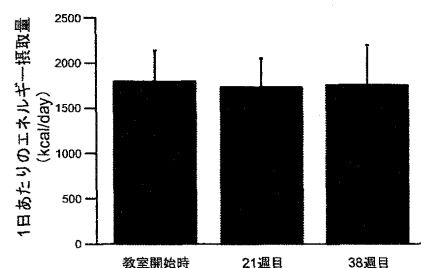


図 2 健康教室開始時、教室開始 21 週目、および教室開始 38 週目における 1 日あたりのエネルギー摂取量。

考 察

本研究の主な知見は、1) 43 週間（約 10 ヶ月間）という比較的長い健康教室であったにもかかわらず、参加者の中から 1 名の脱落者も出ることなく、約 90 % という高い出席率を達成できたこと、2) 健康教室開始後に歩数量の有意な増加が見られ、1 日 10,000 歩という目標値を健康教室の間ほぼ達成できたこと、3) 日常における歩数量増加に伴い、メタボリックシンドロームに関連した測定項目に有意な改善が見られたこと、である。

本研究で対象とした健康教室は、3 ヶ月の期間を採用している先行研究（片山ら 2008⁷⁾、奥野ら 2004¹⁵⁾）よりも長期間のものであった。奥野ら¹⁵⁾は 106 名中 104 名（98.1 %）の完遂者を報告しているが、同じ 3 ヶ月の健康教室を検討した片山ら⁷⁾では、30 名中 8 名（26.7 %）が出席率 50 % 未満および脱落者のいずれかであった。3 ヶ月より長い期間の健康教室を見てみると、24 ヶ月の健康教室を実施した Sugiura et al.²⁰⁾では 48 名中 12 名（25.0 %）が途中で脱落し、36 週間の介入を行った Schneider et al.²¹⁾では、56 名中 38 名（67.9 %）が介入終了まで歩数計を装着し続けたに過ぎなかった。高齢者の約 50 % が運動開始後 6 ヶ月目で運動を中断するという報告（Dishman 1994²²⁾、Resnick and Spellbring 2000²³⁾）があることも考慮に入ると、本研究に参加した 59 名全てが健康教室を完遂し、出席率が約 90 % という高い定着率を記録したという事実は、本研究で実施した健康教室が参加者に対して運動継続に関する強い動機づけを与えたことを意味する。これは、参加者同士が交流しながら運動を自由な強度で行ったことによって、他人とコミュニケーションをとることが参加の目的になったり、実践する運動に対する抵抗感が減ったりした結果かもしれない。

本研究の参加者は 1 日の歩数量を有意に増大させ、教室開始 21 週目には 10,326 ± 3,266 歩/day、38 週目には 9,682 ± 3,405 歩/day と、教室で設定した 1 日 10,000 歩という目標値をほぼ達成していた。しかしながら、38 週目における 1 日の歩数量は厳密には 10,000 歩には達していない。この原因として、22～38 週という期間には 12 月と 1 月が含まれていたことが挙げられる。本研究が実施された北海道の 12 月と 1 月には例年降雪があり、その結果として積雪や地面の凍結が起こる。そのため、外出してウォーキングを実施することは安全上困難を伴う。Chan et al.²⁴⁾は、10 cm の積雪あたり平均 360 歩/day の歩数量の減少が見られることを確認している。本研究では積雪の程度は記録していないものの、10 cm の積雪があったとすれば、38 週目における 1 日の歩数量は 1 日 10,000 歩の目標を達成したことと同等の意味を有すると考えられる。北海道の積雪地域で 4 ヶ月間（12 月～3 月）の転倒予防教室を介入に用いた研究（浅尾 2004²⁵⁾）では、介入後も歩数量は約 6,500 歩/day までしか増加されておらず、本研究における健康教室は日常における歩数量の増加に大きく有効であったことが理解できる。また、6 分間歩行の歩行距離が有意に

増大していたことから、健康教室によってもたらされた日常における歩数量の増加は、持久力の向上と何らかの関連があった可能性も考えられる。

本研究で用いた健康教室は、1 日の歩数量の増加に伴い体重および BMI を有意に減少させ、メタボリックシンドロームを判断する際の基準である腹囲、血圧、血糖を有意に減少、HDL-C を有意に増大させた。これは、本研究で用いた健康教室が 55～70 歳の男女の運動量を促進し、それによって肥満を解消する方向へ身体組成が変化し、メタボリックシンドロームの予防に貢献したことを示している。本研究の健康教室では栄養指導も実施したが、参加者のエネルギー摂取量は健康教室の影響を受けなかった。このことは、参加者の歩数量の増加が肥満の改善およびメタボリックシンドロームの予防に効果があったことを強調するものである。

本研究で採用した新たな試みを含む健康教室に参加した中・高齢者の定着率は非常に高く、日常の歩数量の増加と健康度の改善がもたらされた。健康教室へ参加している期間は参加者の運動に対する動機づけが強くなったことが推測されるが、健康教室が終了したその後も運動量を維持することが望まれる。したがって、本研究の健康教室への参加者が今後どのような生活を送っていくのかを検討することが今後の課題である。加えて、本研究で実践した健康教室における参加者が高い定着率を示した理由を実証的に明らかにすることが、今後の健康教室のあり方を模索する上で重要であると思われる。

《謝 辞》

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいた財団法人さっぽろ健康スポーツ財団関係者各位、および札幌市関係者各位に、この場をお借りして厚く御礼を申し上げる。なお、本研究は、北海道大学大学院教育学研究院からの研究助成を受けて実施されたものである。

《参考文献》

1. Fujioka, S., Matsuzawa, Y., Tokunaga, K., Tarui, S.: Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glucose and lipid metabolism in human obesity, *Metabolism*, 36, 54-59, 1987
2. Matsuzawa, Y., Fujioka, S., Tokunaga, K., Tarui, S.: Classification of obesity with respect to morbidity, *Proc.Soc.Exp.Biol.Med.*, 200, 197-201, 1992
3. Reaven, G.M.: Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease, *Diabetes*, 37, 1595-1607, 1988
4. Kaplan, N.M.: The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension, *Arch.Intern.Med.*, 149, 1514-1520, 1989
5. Nakamura, T., Tsubono, Y., Kameda-Takemura, K., Funahashi, T.,

- Yamashita, S., Hisamichi, S., Kita, T., Yamamura, T., Matsuzawa, Y.,
Group of the Research for the Association between Host Origin and
Atherosclerotic Diseases under the Preventive Measure for
Work-related Diseases of the Japanese Labor Ministry.: Magnitude of
sustained multiple risk factors for ischemic heart disease in Japanese
employees: a case-control study, *Jpn.Circ.J.*, 65, 11-17, 2001
6. Ravussin, E., Lillioja, S., Knowler, W.C., Christin, L., Freymond, D.,
Abbott, G.H., Boyce, V., Howard, B.V., Bogardus, C.: Reduced rate of
energy expenditure as a risk factor for body weight gain,
N.Engl.J.Med., 318, 467-472, 1988
 7. 片山靖富, 笹井浩行, 沼尾成晴, 新村由恵, 大河原一憲, 中田由
夫, 田中喜代次: 運動介入期間中の日常生活における身体活動
量の変化が活力年齢および体力年齢に及ぼす影響, *体力科学*,
57, 463-474, 2008
 8. Leon, A.S., Casal, D., Jacobs, D., Jr.: Effects of 2,000 kcal per week of
walking and stair climbing on physical fitness and risk factor for
coronary heart, *J.Cardiopulm.Rehabil.*, 16, 183-192, 1996
 9. Engel, L., Lindner, H.: Impact of using a pedometer on time spent
walking in older adults with type 2 diabetes, *Diabetes Educ.*, 32,
98-107, 2006
 10. Bjørgeas, M.R., Vik, J.T., Stølen, T., Lydersen, S., Grill, V.: Regular
use of pedometer does not enhance beneficial outcomes in a physical
activity intervention study in type 2 diabetes mellitus, *Metabolism*, 57,
605-611, 2008
 11. Iwane, M., Arita, M., Tomimoto, S., Satani, O., Matsumoto, M.,
Miyashita, K., Nishio, I.: Walking 10,000 steps/day or more reduces
blood pressure and sympathetic nerve activity in mild essential
hypertension, *Hypertens.Res.*, 23, 573-580, 2000
 12. Schofield, L., Mummery, W.K., Schofield, G.: Effects of a controlled
pedometer-intervention trial for low-active adolescent girls,
Med.Sci.Sports Exerc., 37, 1414-1420, 2005
 13. Araiza, P., Hewes, H., Gashetewa, C., Vella, C.A., Burge, M.R.:
Efficacy of a pedometer-based physical activity program on
parameters of diabetes control in type 2 diabetes mellitus, *Metabolism*,
55, 1382-1387, 2006
 14. Swartz, A.M., Strath, S.J., Bassett, D.R. Jr., Moore, J.B., Redwine,
B.A., Groër, M., Thompson, D.L.: Increasing daily walking improves
glucose tolerance in overweight women, *Prev.Med.*, 37, 356-362,
2003
 15. 奥野純子, 西機真, 松田光生, 小川浩司, 大島秀武, 久野譜也:
中・高齢者の歩数計使用の主観的有効感と歩行数増加・運動継
続との関連, *体力科学*, 53, 301-310, 2004
 16. 山本直史, 萩裕美子, 吉武裕: 中年女性における冠危険因子に
対する 1 日 1 万歩歩行の有効性, *体力科学*, 56, 257-268, 2007
 17. Paffenbarger, R.S. Jr., Hyde, R.T., Wing, A.L., Hsieh, C.C.: Physical
activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni,
N.Engl.J.Med., 314, 605-613, 1986
 18. 下光輝一: 健康づくりのための運動指針 2006 : 生活習慣病予防
のために～エクササイズガイド 2006～, *体育の科学*, 56,
601-607, 2006
 19. Tudor-Locke, C., Bassett, D.R., Jr.: How many steps/day are enough?
Preliminary pedometer indices for public health, *Sports Med.*, 34, 1-8,
2004
 20. Sugiura, H., Sugiura, H., Kajima, K., Mirbod, S.M., Iwata, H.,
Matsuoka, T.: Effects of long-term moderate exercise and increase in
number of daily steps on serum lipids in women: randomized
controlled trial [ISRCTN21921919], *BMC Women's Health*, 2, 3,
2002
 21. Schneider, P.L., Bassett, D.R., Jr., Thompson, D.L., Pronk, N.P.,
Bielak, K.M.: Effects of a 10,000 steps per day goal in overweight
adults, *Am.J.Health Promot.*, 21, 85-89, 2006
 22. Dishman, R.K.: Motivating older adults to exercise, *South Med.J.*, 87,
S79-S82, 1994
 23. Resnick, B., Spellbring, A.M.: Understanding what motivates older
adults to exercise, *J.Gerontol.Nurs.*, 26, 34-42, 2000
 24. Chan, C.B., Ryan, D.A.J., Tudor-Locke, C.: Relationship between
objective measures of physical activity and weather: a longitudinal
study, *Int.J.Behav.Nutr.Phys.Act.*, 3, 21, 2006
 25. 浅尾秀樹: 転倒予防教室が健康関連体力と生活習慣の改善に役
立つか, *北方圏生活福祉研究所年報*, 10, 43-48, 2004

《連絡先》

松浦亮太

〒807-8585 福岡県北九州市八幡西区自由ヶ丘1番8号

九州共立大学スポーツ学部 スポーツ学科

Tel: 093-693-3171

E-mail: matsuura@kyukyo-u.ac.jp

(2009年2月18日受付, 2009年7月10日採用決定, 討論受付期限2010年8月末日)