

原 著

2年連続して健康教室に参加した中高齢女性の身体活動量、 身体組成、体力および筋量の変動について

矢澤彩香^{*1}, 渡邊完児^{*2}, 阪本涼子^{*1}, 小川由紀子^{*1}, 高橋節子^{*1}, 吉田幸恵^{*1}, 今木雅英^{*1}

*1: 大阪府立大学総合リハビリテーション学部

*2: 武庫川女子大学文学部

Effects of the intervention of health promotion program in middle-aged and elderly women.

Ayaka YAZAWA^{*1}, Kanji WATANABE^{*2}, Ryoko SAKAMOTO^{*1}, Yukiko OGAWA^{*1},
Setsuko TAKAHASHI, Yukie YOSHIDA^{*1} and Masahide IMAKI^{*1}

*1: School of Comprehensive Rehabilitation, Osaka Prefecture University

*2: School of Letters, Mukogawa Women's University

Abstract

Recently, the control of lifestyle-related diseases has been a significant issue in Japan. Therefore, many local governments provide health education classes. There are many reports describing the effects of such health education. These reports have indicated that after attending health education classes, the body weights of participants decreased, the quantity of physical activity increased, and blood test values were improved. However, there are also many reports indicating it was difficult for attendees to maintain the improved state after the health education class has finished. The continuation of exercise is particularly difficult. This study focused on methods of promoting the continuation of exercise. Subjects in this study were middle-aged and elderly women who participated in a series of health education classes repeated sequentially over a two-year period. We examined the quantity of physical activity, physical fitness, muscle mass, and changes in body composition in class participants. As a result, weight and the percent of body fat gradually decreased during the first year after the health education class started. By the end of the health education class during the second year, the number of obese subjects had decreased. Physical fitness gradually improved after the start of the health education class during the first year, and significant improvement was confirmed at the end of the health education class during the second year. However, the quantity of physical activity increased significantly during the first year after the start of the health education class. However, the level had decreased again by the time the health educational class started in the second year. The activity level increased again when participants resumed classes. As for the reason that the quantity of physical activity decreased when health education classes were not being held, we include the fact that health education classes were not held during the winter season. During the winter, temperatures are lower and the opportunities for outdoor activity decrease. Furthermore, life routines are apt to be altered by holidays at the end of the old year and beginning of the new year. However, at the point when the number of footsteps by subjects in this study decreased, the numbers of footsteps were still above the national mean. We also judged the quantity of physical activity remained good if we adjusted for the seasonal effect because there was no apparent decrease in the physical strength of the subjects. Blood test values showed a tendency similar to the quantity of physical activity. It was thought that the blood test values were associated with dietary intake and the quantity of physical activity, but there was no significant association confirmed among dietary intake, quantity of physical activity and blood test values. Therefore, it was thought that various elements were associated with changes in blood test values. The results appeared better during the period when health education classes were held when we compared these values with those

when the health education classes were not being held, and it was suggested that the health education class was important for middle-aged and elderly women who often remain in the house.

Key Words: quantity of physical activity (身体活動量), middle-aged and elderly women (中高年齢女性), health education class (健康教室)

要 旨

現在、我が国では生活習慣病対策が重要な課題となっている。このような背景のもと、多くの地方自治体で運動を実践するための取り組みや運動を習慣化するための取り組みが行われている。健康教育介入後には体重の減少や運動量の増加などの改善があることも多く報告されている。しかし、健康教室終了後も活動的な生活を継続することは困難な場合が多い。そこで、本研究では、健康教室に2年連続して参加した中高年齢女性を対象に、1年目の教室参加から2年目の教室終了後までの間に、身体活動量、体力、筋量、身体組成がどのように変動するのかについて検討した。その結果、体重、体脂肪量、体脂肪率は1年目の教室開始時から徐々に減少し、2年目の教室終了時には、肥満と判定される対象者が減少した。体力も、1年目の教室開始時から徐々に向上し、2年目の教室終了時には有意な向上が確認された。その一方で、身体活動量に関しては1年目の教室開始時から終了時にかけて有意に上昇したが、2年目の教室開始時までに低下傾向を示し、その後、教室を再開すると再び上昇する傾向が見られた。この要因としては、教室非開催期間が冬期で、気温が低くなり、外へ出る機会が減少したこと、また、年末年始の不摂生などによる影響があったと考えられる。しかし、低下した時点であっても、歩行数は全国の平均値より高く、体力の低下もみられなかったことから、季節性の影響を排除すれば、身体活動量は良好な状態で維持されたと判断することも可能である。季節性に関しては、年間を通して身体活動量の変化を確認する必要があるため、今後継続的な調査をすべきであろう。血液検査値も身体活動量と同様の傾向を示した。栄養摂取状況や身体活動量と血液検査値との間には有意な関連性は確認されなかったことから、一つの要素ではなく、さまざまな要素が関わっていると考えられた。家にいることが多い中高年齢女性にとって教室は重要なものであることが示唆された。

I. はじめに

我が国では、急速な高齢化が進んでおり、生活習慣病の予防や、高齢者の生活機能維持のための具体的な対策と成果が求められている。高齢者の生活機能は体力により規定される部分が大きく、健康で自立した生活を送る

ためには、体力の維持は重要な要素であるといえる。体力には大きく分けて身体的な体力と精神的な体力があり、これらの体力を維持するために、身体活動が重要な役割を果たすことが多くの研究により明らかにされてきている。これまでに、身体活動の維持・増進が、生活習慣病をはじめとする疾病の予防・改善に効果を示すこと¹⁾、ADLを維持するために必要な体力や骨格筋量(以下、筋量)の低下を抑制すること^{2,3)}、主観的幸福感に好影響を与えること⁴⁾、ストレスへの効果⁵⁾、身体機能への自信をもつことによる本人の活動性の変化⁶⁾などが報告されている。このような背景のもと、全国の自治体などで運動の実践・習慣化をめざした取り組みが行われている⁷⁻¹⁰⁾。健康の維持・増進のための身体活動を考える時、重要なのは、運動習慣が形成され継続されることであるが、実際には継続することは困難な場合が多い¹¹⁾。運動を続けたいと感じながらも¹²⁾、なぜ継続できないのか、運動の継続性に関わる要因としては、自由になる時間や活動団体への所属、指導者の充実、友人・配偶者の支援、活動内容の魅力及び安価性、動機づけの強さ、運動を継続した際の効果確認の重要性などが考えられている¹³⁻¹⁷⁾。さらに、中高年齢女性においては運動習慣の維持には就学期の運動経験、特に集団種目の経験、情緒の安定性などが関係している可能性も考えられている¹⁸⁾。

その一方で、運動を継続する支援機器としての歩数計の有用性と身体活動量の増加や運動継続の動機づけ、運動継続との関連性についても研究が進んできている。奥野ら¹⁹⁾は、歩数計の使用は身体活動の増加に有用であると感じる習慣の有効感の有無と身体活動量・目標歩数達成割合・体力・自己健康感、体力への不安、今後の運動継続希望との関連性を検討し、歩数計が体力向上や運動継続の動機づけの支援機器として活用可能であると報告している。そのほか、3年間定期的に健康教室に参加した高齢者の基礎体力の推移や²⁰⁾や1年4カ月継続的に運動教室に参加した中高年齢者の体力の変化²¹⁾を検討した報告はあるが、運動の継続性と生活活動全般における身体活動量と体力、年齢とともに減少してくるといわれている筋量²²⁾などを包括的に検討したものは見当たらない。そこで本研究では、健康教室に2年連続して参加した比較的意欲の高い中高年齢女性を対象に、1年目の教室参加から2年目の教室終了までの期間に、身体活動量、体力、筋量、身体組成、血液検査値、栄養摂取状況がどのように

変動するののかについて検討した。

II. 方 法

1. 対象者

大阪府 H 市の基本健康診断において HbA1c 値が 5.5 以上 6.1 未満であった 40 ~ 65 歳の糖尿病境界領域者、650 名の中から、糖尿病予防教室（以下、教室）への参加同意が得られ、実際に 1 年目の教室に参加した 50 名のうち、2 年目も継続して教室へ参加した女性 21 名を対象者とした。なお、2 年目の教室への参加の決定は全て対象者に委ねた。本研究の実施にあたっては、対象者に研究の趣旨と測定内容を説明して承諾を得た。

2. 介入プログラム

Figure1 に、研究の概要を示した。本研究は 1 年目と 2 年目の教室開催期間と、1 年目の教室終了時から 2 年目の教室開始時までの教室非開催期間からなる。本研究は 2 年間にわたり実施し、その間に 5 ヶ月間の健康教室を 2 回行った（1 回目：Pre 1-Post 1, 2 回目：Pre 2-Post 2）。初年度の健康教室では、対象者全員に対して栄養や運動に関する講義を行い、1 週間に 1 度 2 時間程度の運動を実施した。2 年目の健康教室では、1 年目と同様な 2 時間程度の運動を週に 1 度行い、さらに別の日に自重負荷トレーニングを含む運動を 1 度（2 時間程度）、合計週 2 日の頻度で 5 ヶ月間実施した。なお、1 年目の教室終了後から 2 年目の教室開始時までの期間（Post 1-Pre 2）は、自宅においても実施可能な筋力トレーニングを紹介し、積極的に実施するように指導した。さらに、教室期間中は加速度計（Lifecorder Ex, Suzuken）を終日装着させ、歩数と運動量をセルフチェックシートに記録させた。

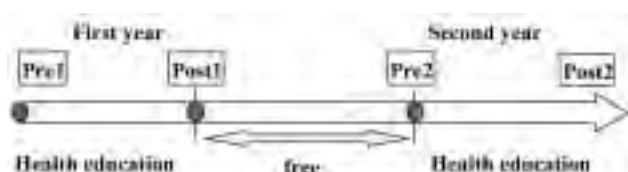


Figure1 Design of this study

3. 身体活動量

対象者の身体活動量は加速度計（以下、Lifecorder）を用いて測定した。測定前に、対象者に対して Lifecorder の脱着、装着位置などの使用方法について十分な説明を行った。装着は、入浴や水中運動時を除く終日とし、1 年目および 2 年目の教室開始時および終了時における 7 日分のデータを平均し、当該期間のデータとした。

Lifecorder の非装着日、装着状況が不良であった日のデータは削除した。対象者には 1 ヶ月毎にコンピュータによる身体活動状況の分析結果を返却した。

4. Bioelectrical impedance (BI) 法による筋量, 体脂肪率 (量) および除脂肪量の測定

四肢の筋量をはじめとする身体組成の推定には、四肢誘導 12 電極法による bio-electrical impedance muscle analyzer (Muscle- α , 50 kHz, 500 μ A: アートヘブンナイン社製) を用いた。電極は、心電図用ディスク電極 (RedDot 2330: 3M 製) を用いた。測定は、対象者に十分な安静を保たせた後に行った。測定姿勢は仰臥位とし、両腕は体幹に対して約 30°, 両脚間の角度は約 30°に開かせた。Impedance (Z, ohms) は、遠位誘導 (1 回目) と近位誘導 (2 回目) の 2 種類の誘導法で連続測定した。電流印加電極は、左右の手骨背部と足骨背部に装着した。1 回目の遠位誘導による Z の測定では、電圧検出電極は左右の尺骨茎突点と橈骨茎突点の中央部および足内果点と外果点の中央部に装着した。2 回目の近位誘導による Z の測定では、電流印加電極は 1 回目と同様とした。電圧検出電極は橈骨点と脛骨部に装着した。このような電極配置により、BI analyzer では 1 回目の測定で左右の上肢と下肢の Z を測定し、2 回目は左右の上腕と大腿の Z を測定した。そして、1 回目の Z と 2 回目の Z の差を求めて左右の前腕と下腿の Z とした。筋量の推定部位は、左右の前腕部、上腕部、大腿部、下腿部とした。さらに、全身の体脂肪率 (量) および除脂肪量を推定した。体重支持指数 (WBI) は、大腿筋を体重で除することにより算出し、値については、自立歩行困難 (0.4 以下)、転倒・つまずきの危険性大 (0.4-0.6)、一般生活に支障なし (0.6-0.8)、スポーツを積極的に実施可能 (0.8-1.2) とした。

5. 体力測定

本研究では以下のように、年齢が 64 歳以下の者と 65 歳以上の者に分けて、体力測定を行った。

64 歳以下：握力、上体おこし、長座体前屈、反復横跳び、20m シャトルランおよび立ち幅跳び

65 歳以上：握力、上体おこし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m 障害物歩行および 6 分間歩行

これらの測定は、文部科学省による方法に準拠した²³⁾。

6. 血液検査

採血は、食後 3 時間の時点で安静状態において対象者の肘静脈より行った。採取された血液は速やかに血清分離し、HbA1c、血清総コレステロール、血清 HDL コレステロール、血清中性脂肪の測定に供した。以上、体力、身体組成、身体活動量、および血液生化学検査は、Pre 1, Post 1, Pre 2, 及び Post 2 にほぼ同様の時間を実施した (Fig. 1)。

7. 栄養摂取状況

食事摂取頻度調査²⁴⁾により、対象者の栄養摂取状況を推定した。調査票への記入方法の説明は十分に行った。

Table 1 Subject characteristics

	Pre 1	Post 1	Pre 2	Post 2
Age, yr	62.0 ± 3.3	62.1 ± 3.3	62.9 ± 3.2	62.9 ± 3.2
Height, cm	153.0 ± 5.5	153.0 ± 5.5	152.7 ± 5.5	152.7 ± 5.5
Weight, kg	53.0 ± 6.8	51.1 ± 7.0 ***	50.3 ± 6.5 ***#	50.4 ± 7.5 ***#
Fat, %	32.4 ± 3.0	31.6 ± 3.9 **	31.1 ± 3.1 ***#	30.7 ± 3.9 ***#
Fat, kg	17.3 ± 3.5	16.3 ± 3.8 **	15.7 ± 3.4 ***#	15.6 ± 4.1 ***#
FFM, kg	35.7 ± 3.6	34.8 ± 3.8 **	34.6 ± 3.6 ***	34.7 ± 4.1 **
HbA1c, %	5.7 ± 0.6	5.5 ± 0.3	5.7 ± 0.3 ##	5.8 ± 0.3 ###
TC, mg/dl	237.9 ± 28.7	220.4 ± 32.6 *	227.5 ± 33.6	222.2 ± 30.6 *
HDL-c, mg/dl	64.1 ± 16.5	68.8 ± 17.9 **	65.9 ± 16.0	69.9 ± 16.3 *△
TG, mg/dl	168.8 ± 95.7	142.8 ± 116.7	208.5 ± 160.2 #	140.7 ± 74.2

Values are means ± SD.

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001 vs pre1

p < 0.05, ## p < 0.01, ### p < 0.001 vs Post1, △ p < 0.05 vs pre2

8. 統計処理

結果は、平均値±標準偏差で示した。1年目の教室開始時を Pre 1, 終了時を Post 1, 2年目の教室開始時を Pre 2, 終了時を Post 2 とし, 対応のある分散分析を行った。統計ソフトには SPSS 15.0 J を用い, 統計上の有意水準は 5% 未満とした。

し, 体重および体脂肪量に関しては, Pre 1 に比して Pre 2 と Post 2 が有意な減少を示した。体脂肪率は, Pre 1 に比して Post 1, Pre 2, Post 2 で有意な減少が認められ, Post 2 では肥満と判定されるものは 10 名まで減少した。その一方で, 除脂肪量については有意な減少が確認された。

III. 結 果

1. 対象者の身体組成

Table 1 に, 対象者の身体組成の変化を示した。平均体脂肪率は, Pre 1 では 32% であり, 18 名が肥満であった。体重, 体脂肪量, 体脂肪率は, 教室開始後より徐々に減少

2. 身体活動量

Figure 2 に歩行数, 総エネルギー消費量, 運動量の変化を示した。歩行数は教室開始時から 1 万歩を超えており, 平成 19 年国民健康栄養調査報告²⁵⁾ における同年代の女性より多い結果であった。歩行数は Pre 1 に比し Post 1 で有意な増加が確認された。その後 Pre2 では減少傾向

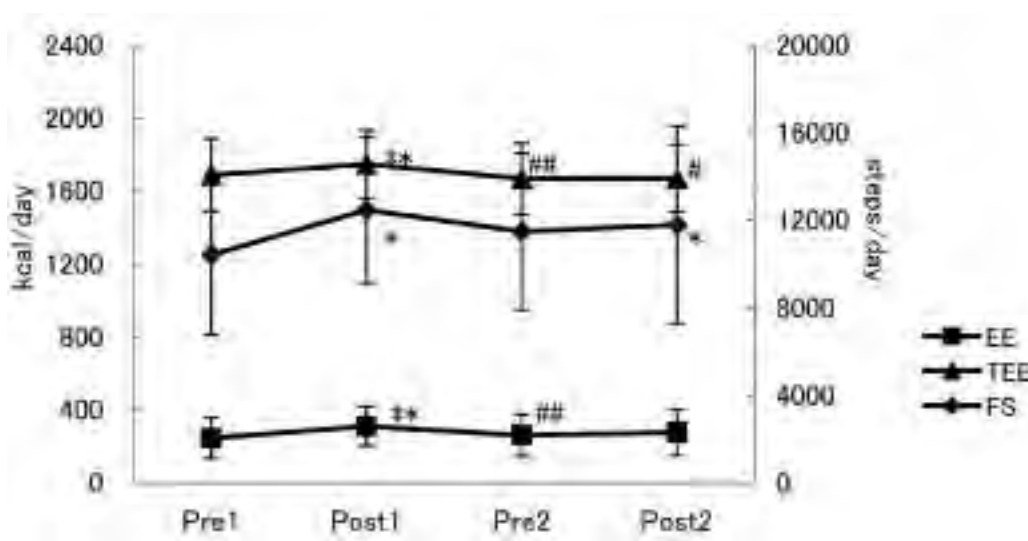


Figure2 Changes in Energy expenditure and Foot steps.

Values are means ± SD. *p < 0.05, **p < 0.01 vs pre1

#p < 0.05, ##p < 0.01 vs post1

FS; Foot steps, TEE; Total energy expenditure, EE; Energy expenditure

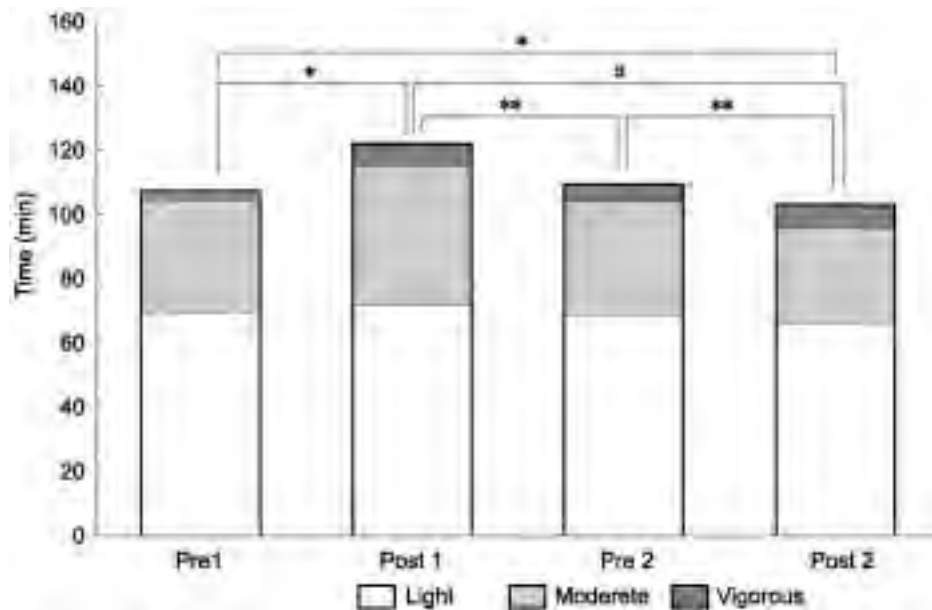


Figure3 Changes in time of exercise intensity.

Light : Light intensity exercise, Moderate: Moderate intensity exercise, Vigorous: Vigorous intensity exercise.
 Vigorous : * p < 0.05, ** p < 0.01, Moderate : # p < 0.05

(p=0.06) を示し、Post2 では Post 1 より有意に歩行数は増加した。運動量および総消費量に関しても、Pre 1 に比し Post 1 で有意な増加が確認されたが、その後 Pre 2 では有意に減少した。

Figure3 に、強度別の運動量の変化を示した。Vigorous intensity の運動量は、Pre 1 に比し Post1 で有意な増加を示したが Pre 2 では有意に減少した。その後、再び増加し、Pre 2 に比し Post 2 では有意な増加を示した。その一方で、

Moderate intensity の運動量は、Post 1 に比し、Post 2 で有意な減少が確認された。Light intensity の運動量に有意な変化は確認されなかった。

3. 四肢筋量および体重支持指数

四肢筋量の変化を Table2 に示した。上肢について、前腕右では、Pre 1 に比し Post 1 で有意に減少し、Pre 2 までは維持、その後、Post 2 において有意な増加が確認され

Table2 Muscle mass of body segments and extremity estimated by the BI method.

	Pre1	Post1	Pre2	Post2
Forearm, kg				
Left	0.36 ± 0.06	0.36 ± 0.06	0.36 ± 0.05	0.37 ± 0.06
Right	0.38 ± 0.06	0.36 ± 0.06 **	0.36 ± 0.05 **	0.37 ± 0.06 △
Upper arm, kg				
Left	0.40 ± 0.06	0.38 ± 0.06	0.38 ± 0.07	0.39 ± 0.06
Right	0.40 ± 0.06	0.39 ± 0.06	0.40 ± 0.08	0.39 ± 0.07
Thigh, kg				
Left	2.64 ± 0.36	2.55 ± 0.38	2.54 ± 0.36 *	2.57 ± 0.49
Right	2.60 ± 0.37	2.56 ± 0.35	2.54 ± 0.33	2.69 ± 0.49 △
Lower leg, kg				
Left	1.34 ± 0.22	1.15 ± 0.20 ***	1.12 ± 0.18 ***	1.15 ± 0.15 ***
Right	1.38 ± 0.22	1.13 ± 0.17 ***	1.11 ± 0.18 ***	1.12 ± 0.19 ***
WBI				
Left	0.73 ± 0.05	0.72 ± 0.06	0.73 ± 0.05	0.73 ± 0.08
Right	0.72 ± 0.05	0.73 ± 0.06	0.73 ± 0.05	0.77 ± 0.08 **## △ △

Values are means ± SD.

* p < 0.05, ** p < 0.01 : vs pre1, # p < 0.05, ## p < 0.01 : vs. post2, △ : p < 0.05, △△ : p < 0.01 : vs. pre2.

Table3 Physical fitness measurements of subjects.

Age, yr (~ 64)	Pre 1	Post 1	Pre 2	Post 2
Grip strength, kg	20.4 ± 4.8	21.8 ± 4.6	25.7 ± 4.8 ***##	25.9 ± 3.1 ***##
Sit-ups, times	10.3 ± 3.3	14.1 ± 2.7 ***	15.3 ± 2.8 ***	19.3 ± 3.4 ***### △△△
Sit-and-reach, cm	41.4 ± 9.9	42.3 ± 7.8	44.4 ± 8.4	48.1 ± 8.6 ***# △
Side step, times	32.6 ± 4.6	33.3 ± 3.6	36.1 ± 4.7 ***#	36.7 ± 5.4 ***#
20 m shuttle run, times	13.7 ± 6.0	15.0 ± 6.6	17.1 ± 7.6 *	18.9 ± 10.8 *
Standing long jump, cm	114.2 ± 17.4	120.9 ± 18.6	128.3 ± 22.7 ***##	128.8 ± 20.4 ***#
Age, yr (65 ~)	Pre 1	Post 1	Pre 2	Post 2
Grip strength, kg	19.6 ± 5.0	20.8 ± 5.7	22.3 ± 6.8	24.4 ± 4.2 *
Sit-ups, times	9.8 ± 4.0	11.2 ± 2.5	12.8 ± 1.9	20.6 ± 7.6 #
Sit-and-reach, cm	41.3 ± 7.7	41.9 ± 5.9	44.0 ± 7.6	45.4 ± 6.7 **
Foot-balance with eyes open, sec.	120 ± 0.0	120 ± 0.0	120 ± 0.0	120 ± 0.0
10 m obstacle walking, sec.	7.6 ± 1.5	6.1 ± 0.5	5.9 ± 0.6*	5.6 ± 0.3 ***#
6 minutes walking, m	539.0 ± 68.0	611.0 ± 22.7	621.6 ± 37.7	649.0 ± 26.0 * △

Values are means ± SD.

* p < 0.05, ** p < 0.01 : vs. Pre1, # p < 0.05, ## p < 0.01, ### p < 0.001 : vs. post1.

△ p < 0.05, △△ p < 0.01, △△△ p < 0.001 : vs. pre2

た。前腕左および上腕では有意な変化は確認されなかった。下肢について、大腿左では、Pre 1 に比し Post 1 で減少傾向 (p=0.06) を示し、Pre 2 では Pre 1 に比し有意に減少したが、その後有意な変化は見られなかった。大腿右は、Pre 1 から Pre 2 まで有意な変化は確認されなかったが Post 2 では Pre 2 に比し有意な増加が確認された。一方、下腿左および下腿右では Pre 1 に比し、Post 1 で有意な減少がみられたが、その後、Post 2 まで有意な変化は確認されなかった。WBIは、左右ともに Pre 1 から一般生活に支障のないとするレベルであったが、右では、Post 2 で Pre 1, Post 1, Pre 2 に比し有意な上昇が確認され、スポーツを積極的に実施することが可能であるとするレベルに達する対象者も存在した。

4. 体力

体力測定結果を Table3 に示した。64 歳以下の者では、握力は Pre 1 から Post 1 では有意な変化は確認されなかったが Pre 2 では有意に向上し Post 2 においても維持された。上体おこしについては、Pre 1 に比し Post 1 で有意に向上し、その後 Pre 2 では上昇傾向 (p=0.07)、Post 2 ではさらに有意な向上が確認された。長座体前屈は Pre 1 から Post 1 までは有意な変化は確認されなかったが、Pre 2 で向上傾向 (p=0.09) を示し、Post 2 で有意な向上が確認された。反復横とびおよび立ち幅跳びは Pre 1 から Post 1 では有意な変化は見られなかったが、Pre 2 で有意に向上し Post 2 でも維持された。20m シャトルランに関しては教室開始時から徐々に向上し、Pre 2, Post 2 では Pre 1 に比し有意な向上が確認された。

一方、65 歳以上では、上体起こし、10m 障害物歩行、

6 分間歩行において教室開始時より徐々に向上し Post 2 では有意な向上が確認された。開眼片足立ちについては全対象者で Pre 1 より最高値を示し、低下は認められなかった。

5. 血液検査値

Table1 に血液検査値を示した。HbA1c は、Pre 1 に比し Post 1 で低下傾向 (p=0.06) を示したが、その後 Pre 2 では有意に上昇し、Pre 2 から Post 2 では再び低下傾向 (p=0.06) を示した。また、中性脂肪については、Post1 に比し Pre 2 で有意な上昇が確認された。総コレステロールは、Pre 1 に比し Post 1 で有意に低下し、その後、有意な変化は確認されなかった。HDL コレステロールは、Pre 1 に比し Post 1, Pre 2 から Post 2 で有意に上昇した。

6. 栄養摂取状況

Table 4 に栄養摂取状況を示した。エネルギーは Pre 1 から Pre 2 まで有意な変化はみられなかったが、Pre 2 に比し Post 2 では有意に減少した。炭水化物についてもエネルギーと同様の結果であった。たんぱく質、脂質については有意な変化は確認されなかった。

IV. 考 察

本研究では、2 期にわたり糖尿病予防教室に参加した中高年齢女性 21 名の身体組成、体力、身体活動量、四肢筋量、血液検査値、栄養摂取状況の変化について検討した。その結果、体重と体脂肪量、体脂肪率は 1 年目の教室開始時から徐々に減少し、2 年目の教室終了時には、肥満と判

Table 4 Nutrition Intakes

	Pre 1	Post1	Pre 2	Post 2
Energy, kcal	1495 ± 61	1467 ± 45	1498 ± 46	1396 ± 46 *
Protein, g	58.9 ± 2.3	60.3 ± 1.8	59.5 ± 1.7	56.8 ± 1.8
Fat, g	43.2 ± 2.5	40.4 ± 1.9	41.6 ± 2.1	39.5 ± 2.3
Carbon, g	214.2 ± 9.6	215.7 ± 7.6	221.8 ± 8.6	200.7 ± 8.3 *

Values are means ± SD.

* p < 0.05 vs pre2

定される対象者が減少した。体力も、1年目の教室開始時から徐々に向上し、2年目の教室終了時には有意な向上が確認された。その一方で、身体活動量に関しては1年目の教室開始時から終了時にかけて有意に上昇したが、2年目の教室開始時までには低下傾向を示し、その後、教室再開時から再び上昇する傾向が見られた。血液検査値に関しても身体活動量と類似の傾向を示す項目がみられた。

教室非開催期間の後、対象者の体力や身体活動量などは低下すると予測していたが、体力に関しては、2年目の教室開始の時点で低下が見られず、むしろ向上した種目もみられた。このことは、教室非開催期間における対象者の過ごし方が影響していると考えられた。教室非開催期間には、自宅でも実施可能な筋力トレーニングを紹介し、積極的にしてもらおうよう案内するとともに、実施場所の提供、器具の貸し出しなどを行った。また、対象者も自らグループを作り卓球を行うなど自発的に行動をしていた。「教室」としての大きな枠組みはなかったものの、1年目の教室でできた仲間との交流が対象者のモチベーションの維持につながり、最終的に体力の維持という形で現れたものと考えられる。

運動頻度との関連性に関して、佐藤ら²⁶⁾は、1回30分以上週2回以上の運動を1年以上継続している高齢者の体力特性について検討した結果、高い体力水準を示す者が多く、特に筋力で顕著であったと報告し、田口ら²⁷⁾は、運動頻度の相違によって週2回以上では4ヶ月後に最大歩行速度の改善効果が現れ、12ヶ月後には週1回群と週2回以上群の間で最大歩行速度の改善効果に明確な違いが生じることが示されたと報告している。これらのことから、運動頻度は高齢者の健康増進にとっても重要な要素であり、ある程度の頻度がなければ、体力の維持や増進には結びつかない可能性が高いといえる。週2回という頻度を習慣化させるためには、運動介入の方法や内容に関して熟慮する必要がある。運動の提供方法としては大きく分けて個別と集団の2種類が考えられ、Helbostadら²⁸⁾は、個別運動群と個別・集団の混合群を比較し、身体機能の改善には個別運動のみでよいと報告しているが、横山ら²⁹⁾は個別運動群と個別・集団運動混合群を比較し、集団群の精神面での有効性を示し、運動習慣の形成には集団運動が必要であると報告している。

また、中川ら³⁰⁾は、集団運動の実施によって運動に対する活気の向上と下肢筋力の向上がみられさらに個別運動を組み合わせることで機能面でのさらなる改善やQOL向上へとつながることが示唆されたと述べている。

一方、運動の内容に関しては、70歳代の高齢者では、器具を使用する運動（ボール運動、マシントレーニング）よりマイペースでゆっくり行う運動のほうが好まれている傾向があったとする報告⁶⁾もあり、生活の中で楽しく無理なくでき、かつ一人でも継続できるような運動プログラムを提供するとともに、気の合う仲間をつくり交流する機会をつくることが重要であると考えられる。

体力が維持された一方で、2年目の教室開始時には歩行数や運動量は低下傾向を示した。この要因としては、教室非開催期間が冬期で、気温が低くなり外へ出る機会が減少したこと、また、年末年始の不摂生などによる影響^{31,32)}があったと考えられる。しかし、低下した時点であっても、歩行数は全国の平均値より高く²⁵⁾、体力の低下もみられなかったことから、季節性の影響を排除すれば、身体活動量は良好な状態で維持されたと判断することも可能である。季節性に関しては、年間を通して身体活動量の変化を確認する必要があるため、今後継続的な調査をすべきであろう。

しかし、血液検査値においては、1年目の教室終了時に比し、2年目の教室開始時にHbA1cおよび中性脂肪の上昇がみられ、体力の低下はみられなかったものの、体内の状況は悪化傾向を示した結果となった。2年目の教室終了時には再び改善を示していることから、教室非開催期間中の何らかの要因が血液検査値に影響を及ぼしたと考えられるが、栄養摂取状況や身体活動量と血液検査値との間には有意な関連性は確認されず、一つの要素ではなく、さまざまな要素が絡み合った結果であったと考えられ、今後の課題として残された。

最後に、筋量に関して、下腿筋量の有意な低下が確認されたが、筋量の指標である除脂肪量は肥満者の方が非肥満者に比べて多いことが報告されており³³⁾本研究では有意な体重減少にともなう筋の適応現象とするのが妥当であると考えた。筋量に関しては、現時点ではBI法を用いた研究報告が少ないため、今後、対象者や測定頻度を増やすなどデータベースを充実させていくことが必要で

あるが、筋量の減少は生活の基本動作である歩行などに必要な筋力の低下につながるため、体重の減少が停止した時点から筋量が減少することがないように留意することも大切である。

V. おわりに

本研究の対象者らは、2期にわたり健康教室に参加しており、健康に対する関心は高い集団であった。また教室非開催期間においてもお互いに連絡を取り合うなど仲間の構築も比較的進んでいた集団であったといえるが、実際に「教室」という枠組みがあるのであれば2度目であっても参加を希望しており、「教室」という枠組みが、自宅にすることが多い中高齢女性にとっては重要な意味を持つ可能性があることが示唆された。本研究の対象者は、2年目の教室終了後も自主的に集まり定期的に卓球を行っている。今後、運動実施状況や身体組成、身体活動量などについて、追跡調査をしていく予定である。

文 献

- 1) 久野譜也：中・高齢者の筋力トレーニングと生活習慣病の予防. 成人病と生活習慣病, 34, 651-664, 2004
- 2) Ades PA, Ballor DL, Ashikaga T, Utton JL: Weight training improves walking endurance in healthy elderly persons. *Annals of Internal Medicine*, **124**, 568-572, 1996
- 3) 衣笠竜太, 川島紫乃, 増田和実, 鯉坂隆一, 松田光生, 久野譜也: 筋力トレーニングによる中高年女性の筋力増加とその要因としての筋の動員と筋肥大の経時的変化. *体力科学*, **52**(Suppl), 105-118, 2003
- 4) 安永明智, 谷口幸一, 徳永幹雄: 高齢者の主観的幸福観に及ぼす運動習慣の影響. *体育学研究*, **47**, 173-183, 2002
- 5) 竹宮隆, 下光輝一編: 運動とストレス科学. 125-183, 杏林書院, 東京, 2003
- 6) 唐牛拓郎, 高橋正子, 一戸ゆみ: 健康維持・増進を目的とした運動講習会受講者における運動の快適性の検討. *日本未病システム学会雑誌*, **13**(1), 133-135, 2007
- 7) 岩井浩一, 滝澤恵美, 阪井康友, 山田哲, 佐野歩, 三宅守, 佐藤たか子, 木村知美, 山本健太, 大瀬寛高, 居村茂幸: 地域の介護予防事業における運動プログラム参加者の体力向上効果. *茨城県立医療大学紀要*, **13**, 47-56, 2008
- 8) 浅井英典, 藤本弘一郎, 大柿哲朗: 中高齢女性の体力, 主観的幸福度および抑うつ度の改善に向けたレジスタンストレーニングの有効性について. *日本生理人類学雑誌*, 45-54, 2001
- 9) 浅川康吉, 遠藤文雄, 山口晴保, 高橋龍太郎: 地域在住高齢者向け Self-paced Resistance Training (自己裁量型筋力トレーニング) における参加者特性とトレーニング結果に及ぼす影響—住民主導型介護予防事業「鬼石モデル」初級コースより—. *理学療法学*, **35**(5), 229-236, 2008
- 10) 村田伸, 村田潤, 大田尾浩, 松永秀俊, 大山美智江, 豊田讓二: 地域在住高齢者の身体・認知・心理機能に及ぼすウォーキング介入の効果判定—無作為割付け比較試験—. *理学療法科学*, **24**(4), 509-515, 2009
- 11) Resnick B, Spellbring AM.: Understanding what motivates older adults to exercise. *J. Gerontol. Nurs*, **26**(3), 34-42, 2000
- 12) 切口明美, 蓑田由美, 舟戸広美, 丸山久仁子, 田山なぎ子, 山口康平, 堤悦朗: 運動前後の血糖値の変化を提示する運動療法指導の有用性. *プラクティス*, **25**(4), 458-462, 2008
- 13) 長ヶ原誠: 運動継続: 社会学的レビュー. *体育の科学* **55**: 4-9, 2005
- 14) 藤沼宏彰: 運動療法の実践. *Pharma Medica*, **27**(6), 27-30, 2009
- 15) 渡辺みどり, 征矢野あや子, 上原ます子: 健康体操教室に長期参加し続けた地域高齢者の経験. *身体教育医学研究*, **8**, 45-52, 2007
- 16) 重松良祐, 中垣内真樹, 岩井浩一, 藪下典子, 新村由恵, 田中喜代次: 運動実践の頻度別にみた高齢者の特徴と運動継続に向けた課題. *体育学研究*, **52**, 173-186, 2007
- 17) 野村卓生, 榎勇人・他: 糖尿病教育入院後の運動療法継続状況—理学療法士介入前後の比較—. *高知理学療法*, **10**, 12-19, 2003
- 18) 林喜美子, 湊久美子, 北村裕美: 中高年女性の運動習慣に影響する要因の検討. *和洋女子大学紀要*, **46**, 167-175, 2006
- 19) 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
- 20) 花岡美智子: 中高齢者における運動実地の効果. *石川看護雑誌*, **3**(1), 5-10, 2005
- 21) 桂良寛, 仲田秀臣, 大槻伸吾, 今井隆太郎: 長期的運動が高齢者における各体力的要素に与える要因について. *日本臨床スポーツ医学会誌*, **17**(1), 104-111, 2009
- 22) 金俊東, 久野譜也, 相馬りか, 増田和実, 足立和隆, 西嶋尚彦, 石津政雄, 岡田守彦: 加齢による下肢筋量の低下が歩行能力に及ぼす影響. *体力科学*, **49**, 589-596, 2000

- 23) 文部省編:新体力テスト. 95-115, ぎょうせい, 東京, 2002
- 24) 日本栄養士会監修:生活習慣病と高齢者ケアのための栄養指導マニュアル. 109-118, 第一出版, 東京, 2003
- 25) 健康栄養情報研究会編:国民健康・栄養の現状—平成19年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—. 第一出版, 東京, 2010
- 26) 佐藤久, 竹村英和, 内丸仁:1回30分以上週2回以上の運動を1年以上継続している高齢者の体力特性. 仙台大学紀要, **39**(2), 169-175, 2008
- 27) 田口孝行, 柳澤健:運動頻度の相違が高齢女性の運動機能と日常生活自己効力感に及ぼす継続的效果. 日保学誌, **11**(2), 62-70, 2008
- 28) Helbostad JL, Sletvold O, et al.: Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? Arch phys Med Rehabil, **79**, 24-30, 1998
- 29) 横山典子, 西嶋尚彦, 前田清司, 久野譜也, 鱈坂隆一, 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—個別運動実施プログラムと集団実施運動プログラムの比較—. 体力科学, **52**(suppl), 249-258, 2003
- 30) 中川和昌, 金城拓人, 半田学, 猪股伸晃, 今野敬貴, 萩原絹代:群馬県みなかみ町の特定高齢者施策における運動介入報告—運動介入の期間の違いによる比較—. 理学療法群馬 20: 17-23, 2009
- 31) 吉村良孝, 沖嶋今日太, 江崎一子:高齢者対象健康教室における参加者の感情プロフィールについて—POMSテストを用いた検討—. 総合健診, **33**(5), 12-15, 2006
- 32) 山之内国男:糖尿病外来で実施, 継続容易な運動療法—自転車運動の実施状況と効果—. プラクティス, **24**(1), 25-26, 2007
- 33) Watanabe K, Nakadomo F, Maeda K: Relationship between body composition and cardiorespiratory fitness in Japanese junior high school boys and girls. Ann. Physiol. Anthropol., **3**, 167-174, 1994