

城西健康市民大学受講生の運動習慣形成における 健康・体力に及ぼす影響について

横内 靖典・畠山 栄子
土江 寛裕*・山口理恵子*
武藤 幸政・松本 明世**
上田 秀雄**・明石 正和

1. はじめに

城西健康市民大学は、2003年に施行された健康増進法と、この法律を具現化する「21世紀における国民健康づくり運動（以下、「健康日本21」）」の理念を基礎に、2006年4月に開校された。「健康日本21」とは、「国民が一体となった健康づくり運動を総合的かつ効果的に推進し、国民各層の自由な意思決定に基づく健康づくりに関する意識の向上及び取組を促そうとする」運動であり、基本方針として(1)一次予防の重視、(2)健康づくり支援のための環境整備、(3)運動を効果的に実施するための目標等の設定と評価、(4)多様な実施主体による連携のとれた効果的な運動の推進が掲げられている。

「健康日本21」をはじめ、今日の日本社会で「健康」をキーワードとする施策の必要性が重視されるようになった背景には、先進工業国の抱える問題が関連している。食生活の改善や医療技術の進展により、日本は世界トップクラスの長寿国となった。2008年の内閣府高齢社会白書によると日本では、65歳以上の占める割合が2050年までに、全人口の約35%にまで達し、寿命の延伸による生活の質の向上と医療費削減に向けた方策が急務の課題となった。

さらに生活手段の機械化・効力化と、食生活の欧米化が進むことにより、癌、心疾患、脳血管疾患などの生活習慣病が日本人の死因の60%以上を占めるようになった。また、1998年から自殺者数が3万人を超え、壮年期の自殺が社会問題化している。このように、生活習慣病のリスクを軽減し、精神的ストレスを解消するための健康政策やそれにもとづく環境作りは社会的取り組みとして位置づけられるようになった。

* 城西大学経営学部

** 城西大学薬学部

中高年者の健康・体力を維持・増進させるためには、毎日の生活でバランスの良い食事と適度な運動を習慣的に行うことが最も効果的である。「健康日本 21」では、健康に関する重要課題の 1 つとして「栄養・食生活」と「身体活動・運動」を挙げ、2000 年より「1 日 1 万歩」の歩数の確保を推奨している。しかし、「平成 19 年国民健康栄養調査」によると、日常生活における歩数の平均値は、男性で 7,321 歩、女性で 6,267 歩で、「健康日本 21」の目標値（男性 9,200 歩、女性 8,300 歩）に達していないと報告されている。

中高年の運動習慣・健康・体力に関する先行研究^{5,12,19}は数多くあり、荒尾²は運動の面から「健康日本 21」の中で運動による地域健康づくりについて、谷口ら²⁰は中高年における運動教室参加頻度が形態・体力に及ぼす影響の中で、週 1 回の教室開催でも自宅運動課題の習慣化によって週 2 回の教室開催と同様の効果が得られる可能性を報告している。岡崎ら¹¹は「運動処方と予防医療 — 松本市熟年体育大学の挑戦 —」と題する共同事業を松本市と信州大学で実施し、現在は、産・学・官・民の共同体にまで発展した経緯を報告して各市町村の行政担当者の注目を集めている。

本研究では、平成 18 年度の城西健康市民大学受講生を対象に、平成 18 年 4 月から平成 19 年 3 月にかけて月 2 回の授業を継続し、測定した結果と共に、日常生活の中で定期的に運動を実施している者（以下、運動習慣者）と実施していない者（以下、非運動習慣者）を男女別に比較し、城西健康市民大学での運動習慣が健康・体力にどのような影響を与えたかについて報告する。

2. 研究方法

(1) 対象者

城西健康市民大学の受講生は、城西大学スポーツ健康センターおよび近隣の市町村の広報等を通じて応募のあった一般の中高年男女であり、本研究で対象としたのは、受講者 35 名の中から①運動開始時と終了時の全測定項目データがあり、②出席率が 75%以上を満たしている男性 11 名（平均年齢 65.7 歳）と女性 15 名（平均年齢 63.8 歳）の計 26 名である。また週 1 回、1 時間以上の運動を定期的に行っている群を「運動習慣者」、定期的に運動を実施していない群を「非運動習慣者」とした。運動習慣者と非運動習慣者の内訳は以下の通りである。

男性：運動習慣者 6 名（平均年齢 69.2 歳）、非運動習慣者 5 名（平均年齢 61.6 歳）

女性：運動習慣者 5 名（平均年齢 57.4 歳）、非運動習慣者 10 名（平均年齢 67.0 歳）

なお、男女いずれの対象者も、初回の身体・体力測定の結果及びアンケート調査において医師が「異常なし」と判定した者、もしくは医療機関における医師の診断で「運動の実施に問題なし」



測定風景

の証明が得られた者とした。

(2) 城西健康市民大学の主な内容について

城西健康市民大学は、大学周辺の地域住民一人ひとりが、豊かで健やかな生活を送るために必要な情報を提供し、自主的に健康づくりを実践するための拠点として開講されている。その主なプログラム内容と、運動処方、食事指導については以下の通りである。

1) プログラム内容

	内 容	実施回数
1	楽しいスポーツ運動・運動理論	3回
2	ストレッチ運動・理論	4回
3	ウォーキング・水中運動	10回
4	ハイキング・薬草見学	3回
5	食事・調理実習・栄養素から健康理論	4回
6	身体・体力測定・栄養調査	3回

2) 運動処方

運動処方は原則として、年齢差なく実施されるが、受講者の平均年齢が60歳を上回っていたことから、若齢者以上の慎重さと安全性に配慮して行った。またできるだけ受講者の体力に応じ、個別に負荷強度や運動量の調節を行った。

運動処方で重点を置いたのは、ストレッチ運動・ウォーキング・水中運動の有酸素運動であり、基本運動や正しいフォームの習得などを心がけて指導した。授業終了後は、指導者と受講生で成

果を確認する場を設定した。

3) 食事指導

健康と食生活の関係で、栄養素バランスを考慮した調理実習を行うとともに、エクセル栄養君 Ver. 4.5（健帛社）を用いて管理栄養師が、身体測定と実習の際に日常生活における食事内容をチェックし、受講生に指導・アドバイスをを行った。

(3) 測定項目・方法

測定は、開始時（4月）・中間（10月）・終了時（3月）の3回実施したが、本研究では、運動効果を調べるために、開始時と終了時の測定結果を採用することとした。測定項目は以下の通りである。

1) 身体組成

形態に関する項目は、身長、体重を測定し、身長と体重の測定値からBMI（Body Mass Index）を算出した。体脂肪率の推定にはインピーダンス法（タニタ体組成計 BC-118）を使用した。骨密度は超音波骨評価装置（アロカ AOS-100）を用いて、右足中踵骨の骨内伝搬速度（Speed of Sound：SOS）と透過指標（Transmission Index：TI）を測定した。

2) 体力項目

文部科学省運動能力実施要綱に基づいて、筋力、柔軟性、平衡性、敏捷性、持久力といった各体力要素に関連する反復横跳、立幅跳、開眼片足立、握力（右・左）、長座位体前屈、垂直跳、上体起こし、6分間歩行の8種目を選択し実施した（但し、6分間歩行測定の歩行速度は、1時間歩行継続可能な速度で行うよう指示した）。

3) 血液検査

血液検査当日は朝食を抜き、城西大学保健センターで午前9時30分から採血を行った。採血後の検体は、外部専門機関にて、白血球数、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、血小板数、アルブミン、総コレステロール、中性脂肪、血糖、HDLコレステロール、LDLコレステロール、糖化ヘモグロビンを分析した。

血圧測定は、医師による収縮期血圧（最高血圧）と拡張期血圧（最低血圧）の測定を実施した。

(4) 統計分析処理法

開始時と終了時を男女別に、①運動習慣者群、②非運動習慣者群、③男女別合計の測定値につ

いて平均値・標準偏差を求め、平均値比較には *T* 検定を用いた。分析の際の有意水準は危険率 5% 未満とした。

3. 研究結果

(1) 身体組成

表 1 に、身体組成、体力、血液検査の測定結果を、男女別に運動習慣者と非運動習慣者に分け、開始時（以下、Pre）と終了時（以下、Post）の平均値を示した。各項目の平均値について Pre と Post で比較すると、身長は男女ともに全体で微増であった（男性：164.8 cm±4.7・165 cm±4.9、女性：150.1 cm±4.8・150.3±5）。体重は男性の運動習慣者で 2.3 kg と顕著に減少し、非運動習慣者は 0.4 kg と微減にとどまった。全体では 63.3 kg±4.7・61.9 kg±5.2 で 1.4 kg の減少であった。女性は運動習慣者と非運動習慣者でそれぞれ 1.7 kg と 1.6 kg 減少し、全体では 53.6 kg±8.8・52.1 kg±8.7 で 1.5 kg の減少であった。

BMI 値の個人変化を図 1 に示した。BMI 値の適合者の人数（割合）を Pre と Post で比較すると、男性の運動習慣者では 4 人（33%）から 6 人（100%）へと増加し、非運動習慣者では 3 人（60%）から 4 人（80%）へと増加した。女性では、運動習慣者で 2 人（40%）から 4 人

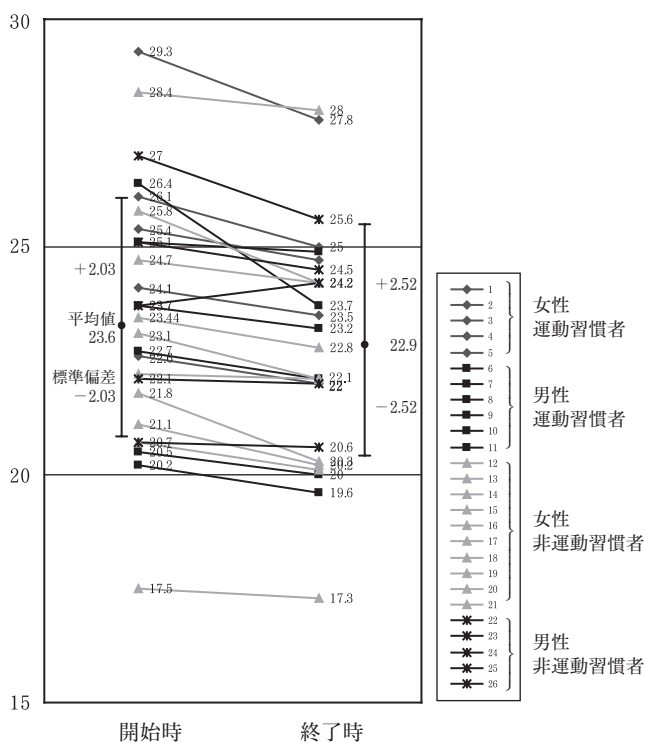


図 1 BMI 値 (kg/m²) の変化 (個人)

表 1 平成 18 年度 測定データ開始時・終了時の運動習慣者・非運動習慣者別 (男・女別) 平均値・標準偏差・有意差の検定 (表示) 一覧

分類	測定・検査項目 (単位)	測定時	運動習慣者 (男)			非運動習慣者 (男)			男・全体			女・全体				
			平均値	標準偏差	有意差検定	平均値	標準偏差	有意差検定	平均値	標準偏差	有意差検定	平均値	標準偏差	有意差検定		
身	身長 (cm)	開始	163.6	4.71		166.2	4.91		164.8	4.74		150.2	4.84		150.1	4.75
		終了	163.3	4.79		166.7	4.76		165.0	4.91		150.1	3.34		150.3	4.39
体	体重 (kg)	開始	61.6	4.94		65.3	4.18		65.0	4.69		57.2	6.36		57.9	6.39
		終了	59.4	4.73		64.8	4.30		61.9	5.15		55.5	5.03		56.3	5.72
組	BMI (kg/m ²)	開始	22.3	2.10		23.4	2.03		23.4	2.37	*	22.9	3.00	**	23.8	3.04
		終了	22.5	2.32		23.4	2.31		22.0	3.44		21.4	2.14	**	22.1	2.89
成	体脂肪率 (%)	開始	22.3	4.32		21.9	2.40		22.2	3.12		37.2	3.82		32.6	3.84
		終了	22.3	3.98		21.5	2.40		22.2	3.12		37.2	3.82		32.6	3.84
	骨密度 (%)	開始	110.7	15.19		108.4	11.72		109.6	9.83		103.6	9.24	**	101.5	7.99
		終了	110.7	15.19		108.4	11.72		109.6	9.83		103.6	9.24	**	101.5	7.99
	反復横跳び (回)	開始	35.7	9.11		37.8	6.87		35.6	8.07		30.2	6.05		30.2	6.05
		終了	36.2	8.30		35.8	3.27		35.7	6.89		31.8	3.63		30.3	5.68
	立ち幅跳び (cm)	開始	150.7	32.31		180.4	20.82		169.1	28.50		130.4	14.91		116.6	26.95
		終了	167.2	31.41		194.0	15.64		179.4	28.06		130.8	15.01		113.3	33.29
体	開眼片足立 (秒)	開始	74.8	52.95		97.0	32.53		84.8	43.19		102.0	40.25	*	90.2	41.60
		終了	74.7	51.11		97.0	32.53		84.8	43.19		102.0	40.25	*	90.2	41.60
力	握力 右 (kg)	開始	34.9	3.81		39.9	3.12		37.2	4.25		23.3	5.30		21.5	5.17
		終了	34.5	5.12		42.1	2.13		38.0	4.90		25.8	5.64		23.8	4.71
測	握力 左 (kg)	開始	33.7	5.27		38.2	3.40		35.7	5.54		22.1	5.76		21.6	5.13
		終了	36.0	2.83		39.6	5.55		37.6	4.46		23.7	4.78		22.0	4.44
定	長座体前屈 (cm)	開始	33.7	7.39		37.4	10.36		35.4	8.61		42.4	6.66		42.1	6.45
		終了	33.3	6.62		42.6	7.83		37.6	8.36		41.5	7.92		41.5	6.60
	垂直跳び (cm)	開始	33.5	7.18		38.6	4.72		35.8	6.46		23.8	5.93		22.4	5.25
		終了	32.3	8.36		42.6	7.13		37.0	9.17		25.8	6.83		23.0	5.58
	上体起こし (回)	開始	9.0	5.44		11.6	3.05	*	11.8	3.27	*	15.8	7.40		8.0	4.87
		終了	12.3	5.24		18.8	3.56		15.3	5.50		15.8	7.40		8.6	5.76
6分間歩行 (m)	開始	568.0	24.78		548.0	27.52		558.9	26.82		544.0	35.07		552.3	32.62	
	終了	560.2	45.01	*	575.0	41.93	*	566.9	41.93		548.0	32.90		551.1	24.38	
最高血圧 (mmHg)	開始	136.8	9.24		133.5	6.95		135.5	8.15		144.2	9.44		145.7	22.35	
	終了	144.0	8.03		143.5	9.47		143.8	8.11		132.2	14.70		148.7	23.70	
最低血圧 (mmHg)	開始	87.0	7.32		86.8	8.38		86.5	7.32		91.0	9.06		83.3	8.79	
	終了	80.2	7.47		84.0	12.86		82.8	7.36	*	78.6	6.47	*	75.9	9.59	
白血球 (10 ³ /μl)	開始	63.9	11.19		53.8	10.98		60.3	11.12		47.3	13.45		50.2	8.48	
	終了	63.0	25.22		43.4	21.98		47.8	16.87		47.3	13.45		52.1	8.48	
赤血球 (10 ³ /μl)	開始	440.7	17.83		456.8	32.52		443.0	25.55		443.2	11.48		441.7	18.67	
	終了	442.0	0.74		438.0	0.76		443.0	0.74		443.2	11.48		441.7	18.67	
ヘモグロビン (g/dl)	開始	14.2	0.74		13.8	0.76		14.0	0.74		13.8	0.60		13.6	0.59	
	終了	14.1	0.80		14.4	0.69		14.4	0.80		13.3	0.49		13.7	0.58	
ヘマトクリット (%)	開始	41.3	2.23		40.3	0.66		40.8	1.36		40.8	1.76		40.2	1.72	
	終了	43.8	2.03		44.0	2.21		43.9	2.01		42.3	1.10		42.4	2.13	
血小板 (10 ³ /μl)	開始	21.0	3.01		22.9	3.25		21.8	4.21		22.6	1.94		24.1	5.05	
	終了	20.7	3.94		21.8	3.88		21.2	3.75		22.5	2.35		24.5	4.27	
アルブミン (mg/dl)	開始	4.3	0.26		4.4	0.11		4.3	0.20		4.5	0.24		4.4	0.18	
	終了	4.3	0.18		4.3	0.13		4.3	0.15		4.4	0.24		4.4	0.21	
総コレステロール (mg/dl)	開始	220.8	28.36		206.2	25.84		214.2	26.97		251.0	33.40		240.3	30.29	
	終了	199.7	24.30		197.8	13.21		198.8	19.14		230.6	20.89		228.2	23.90	
中性脂肪 (mg/dl)	開始	104.0	35.61		104.2	50.30		107.8	46.48		90.6	44.49	*	95.8	30.74	
	終了	98.0	11.66		99.2	14.24		98.6	12.23		95.4	3.58		99.1	10.19	
血糖 (mg/dl)	開始	95.0	10.25		102.0	19.17		94.8	7.85		94.8	15.45	*	93.9	15.37	
	終了	61.3	12.68		56.6	9.71		59.2	11.14		79.4	19.45	*	85.7	19.83	
HDLコレステロール (mg/dl)	開始	55.2	15.33	*	53.0	7.38		54.2	11.86		70.4	16.77	**	75.7	15.90	
	終了	139.0	28.83		128.4	21.81		148.2	27.21		139.2	11.52		135.0	27.63	
LDLコレステロール (mg/dl)	開始	125.5	20.36		125.0	12.87		124.2	16.56		139.2	11.52		133.3	22.32	
	終了	5.3	0.53		5.4	0.64		5.3	0.56		5.1	0.34		5.2	0.99	
糖化ヘモグロビン (%)	開始	5.1	0.44		5.1	0.46		5.1	0.43		4.9	0.28		5.1	0.63	
	終了	69.2	4.49		61.6	3.05		65.7	5.42		57.4	2.70		67.0	63.8	
標本数			6		5		11		5		5		10		15	

* : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

(80%)へと増加し、非運動習慣者では8人(80%)から9人(90%)へと適合者が増えていた。

さらにBMIのPostの測定結果を肥満判定基準正常値(18.5~25)でみると、男性は運動習慣者・非運動習慣者ともに適合し、なおかつ微減した。全体ではわずかに減少し、PreとPostにおいて有意差($p < 0.05$)が見られた。女性も運動習慣者・非運動習慣者ともにわずかに減少し、それぞれPreとPostで有意差が見られた(運動習慣者: $p < 0.01$, 非運動習慣者: $p < 0.01$)。女性全体ではわずかに減少し、PreとPostで有意差($p < 0.001$)が見られた。

体脂肪率は、Preに比べ男性の運動習慣者で微減したのに対し、非運動習慣者では微増した。女性は、運動習慣者・非運動習慣者ともに微減した。

骨密度は、男性の運動習慣者と非運動習慣者ともに微増した。女性も運動習慣者・非運動習慣者ともにわずかに増加し、PreとPostの有意差は、非運動習慣者($p < 0.01$)と全体で($p < 0.001$)見られた。

(2) 体力測定

反復横跳は、男性では運動習慣者と非運動習慣者ともにPreに比べわずかに減少した。女性も運動習慣者と非運動習慣者ともに、PreよりPostのほうが微減で、全体では31回 \pm 5.2・30.3回 \pm 5.7で微減だった。

立ち幅跳は、男性の運動習慣者で7.5 cm、非運動習慣者では13.6 cmと、Preの測定値より顕著に増加した。女性は運動習慣者で微増したのに対し、非運動習慣者ではわずかに減少した。女性に比べ男性の下肢パワーの向上が見られた。

開眼片足立ちはPreに比べ男性の運動習慣者で微減したのに対し、非運動習慣者では微増した。女性は運動習慣者でわずかに減少したのに対し、非運動習慣者では顕著に増加しPreとPostで有意差($p < 0.05$)が見られた。男女ともに、非運動習慣者における平衡感覚機能の向上が見られた。

握力(右・左)に関しては、男性の運動習慣者における右の握力が微減で、左の握力はわずかに増加した。男性の非運動習慣者では、右・左ともに微増を示した。女性は運動習慣者で右・左ともにわずかに増加したが、非運動習慣者は、右で微増し左で微減した。

長座体前屈は、Preに比べ男性の運動習慣者で微減したのに対し、非運動習慣者で顕著な増加を示した。女性では、運動習慣者・非運動習慣者ともにPreよりもPostにおいて微減した。男性の非運動習慣者において柔軟性の向上が見られた。

垂直跳は、男性の運動習慣者で微減したのに対し、非運動習慣者ではわずかに増加した。女性では、運動習慣者でわずかに増加したのに対し、非運動習慣者は微減した。男性の非運動習慣者及び女性の運動習慣者において、下肢パワーの向上が見られた。

上体起こしは、男性の運動習慣者・非運動習慣者ともに顕著に増加し、PreとPostにおいて

非運動習慣者 ($p < 0.05$) と全体 ($p < 0.05$) で有意差が見られた。女性は、運動習慣者で顕著に増加したのに対し、非運動習慣者ではわずかな増加にとどまった。女性全体ではわずかに増加し、Pre と Post で有意差 ($p < 0.05$) が見られた。男性全体及び女性運動習慣者でスピード (総合筋力) の向上が見られた。

6分間歩行は、男性の運動習慣者は微減にとどまったのに対し、非運動習慣者では顕著な増加を示しPre と Post で有意差 ($p < 0.05$) が見られた。女性の運動習慣者では微増したが、非運動習慣者では微減であった。男性非運動習慣者及び女性運動習慣者で持久力の向上が見られた。

(3) 血圧・血液性状

表2に、血液検査項目と正常範囲を示した。

血圧は測定結果から正常血圧 (最高血圧 90 mmHg~140 mmHg 未満でかつ最低血圧が 90 mmHg 未満のもの)・境界域高血圧 (最高血圧 140 mmHg~160 mmHg 未満のもの、又は最低血圧 90 mmHg~95 mmHg 未満のもので高血圧に含まれないもの)・高血圧 (最高血圧 160 mmHg 以上のもの、または最低血圧 95 mmHg 以上のもの) で分類し、Pre と Post の人数 (割

表2 血液検査項目と正常範囲

項目	略号	内容 (下段は正常値の目安)	意義
白血球	Wbc	血液 1 mm ³ の白血球数 33~90 (10 ² /μl)	細菌への攻撃と免疫反応 炎症・感染症のあるときに増加
赤血球	Rbc	血液 1mm ³ の赤血球数 ♂420~560, ♀380~500 (10 ⁴ /μl)	出血・貧血時に低下
ヘモグロビン	Hgb	赤血球中にある色素の量 ♂13.6~17.6, ♀11.2~16.0 (g/dl)	出血・貧血時に低下
ヘマトクリット	Ht	血液中の血球成分の割合 ♂39.0~51.0, ♀33.0~46.0 (%)	出血・貧血時に低下
血小板	PL	血球成分の一つ 12.0~30.0 (10 ⁴ /μl)	止血に重要
アルブミン	Alb	血漿タンパク 3.5~5.5 (g/dl)	栄養状態の指標 肝機能障害時に低下
総コレステロール	T・Cho	血清脂質 130~220 (mg/dl)	細胞膜の構成など働きは重要 高値は動脈硬化の原因
善玉コレステロール	HDL	血清脂質 ♂35~85, ♀40~99 (mg/dl)	動脈硬化を防ぐ 古いコレステロールを運び去る
悪玉コレステロール	LDL	血清脂質 70~140 (mg/dl)	高値は動脈硬化の原因 LDL=T・Cho-HDL-TG/5
中性脂肪	TG	血清脂質 30~150 (mg/dl)	高値は動脈硬化の原因
血糖値	BS, GLU	血液中の糖質 60~110 (mg/dl) (空腹時)	糖尿病や肥満により上昇
糖化ヘモグロビン	HbA1c	ヘモグロビンとブドウ糖の反応物 4.3~5.8 (%)	1~2ヶ月前の血糖コントロール 状態を表す

合)を比較した。

男性の正常血圧者は、7名(70%)から3名(30%)に減少し、境界域高血圧者は全体の3人(30%)から7人(70%)に増加した。運動習慣者と非運動習慣者と比較すると、両群ともに、正常血圧が境界域血圧に変化する傾向にあった。血圧平均値では、収縮期血圧(最高血圧)が8.3 mmHgとわずかに増加し、拡張期血圧(最低血圧)では3.7 mmHgとわずかに減少した。女性では正常血圧者が7人(46.7%)、境界域高血圧者が5人(33.3%)、高血圧者が3人(20%)で、全て変化が認められなかった。しかし、運動習慣者では正常血圧者が2名(40%)から4名(80%)に増加し、非運動習慣者では5人(50%)から3人(30%)に減少した。血圧平均値では、収縮期血圧(最高血圧)が2 mmHgと微減、拡張期血圧(最低血圧)で9.1 mmHgと顕著に減少した。PreとPostの有意差は、女子運動習慣者($p < 0.05$)、女子非運動習慣者($p < 0.05$)、女子全体($p < 0.001$)で認められた。

血液検査の結果から適正の範囲に該当する者(適合者)の人数(割合)を算出し、PreとPostで比較した。白血球において男性の適合者は、Pre・Postともに11名(100%)であった。女性の適合者は、Pre・Postともに15名全員(100%)であり、男女共に、運動習慣者、非運動習慣者をPreとPostで比べるとともに顕著な変化は認められなかった。

赤血球においては、男性の適合者は、運動習慣者で4名(66.7%)から5名(83.3%)に増加したのに対し、非運動習慣者では5名(83.3%)から4名(66.7%)へと減少した。女性では、運動習慣者、非運動習慣者ともに全員適合者であった。男女共に、運動習慣者、非運動習慣者をPreとPostで比べるとともに顕著な変化は認められなかった。

ヘモグロビンは、男性のPreにおける適合者が8人(72.7%)だったのに対し、Postでは運動習慣者・非運動習慣者で各1名ずつ増加し10人(90.9%)であった。女性においてはPreとPostで全員が適合者であった。男女共にPreとPostで顕著な変化は認められなかった。

ヘマトクリットは、男性のPreとPostにおける適合者は共に10人(90.9%)であった。運動習慣者ではPostで1名減少し、非運動習慣者では逆に1名増加した。女性の適合者はPreとPostで15名(100%)から14名(93.3%)へと1名減少した。男女共にPreとPostで顕著な変化は認められなかった。

血小板は、男性全員11名(100%)がPre・Postにおいて適合者であった。女性は、PreとPostの適合者がともに14名(93.3%)で、非運動習慣者の1名が非適合者であった。男女共にPreとPostで顕著な変化は認められなかった。

アルブミンは、Pre・Postで男性全員(11名)・女性全員(15名)が適合者であった。男女共にPreとPostで顕著な変化は認められなかった。

総コレステロールをPreとPostで比較すると、男性の適合者が6名(54.5%)から10名(90.9%)へと顕著に増加した。女性の適合者も3名(20%)から7名(46.7%)へと顕著に増加

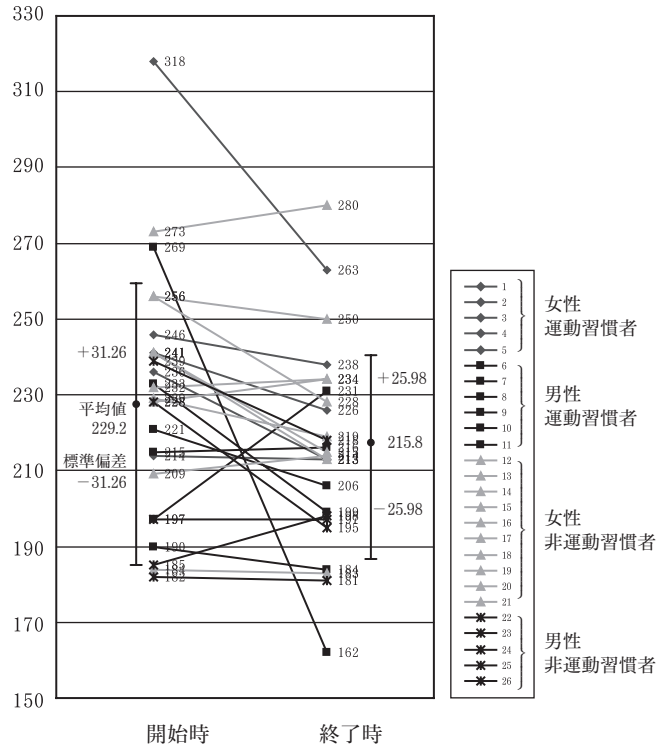


図2 総コレステロール値 (mg/dl) の変化

した。総コレステロールの数値をみると、男性の運動習慣者では顕著に減少したものの、非運動習慣者ではわずかな減少にとどまった。また女性の運動習慣者では顕著に減少したが、非運動習慣者ではわずかな減少にとどまり、女性全体では有意差 ($p < 0.05$) が認められた。

図2は、総コレステロールの個人別変化を示す。全体的傾向としては値が減少傾向であるが、女性運動習慣者Aは開始時318 mg/ μ lから終了時263 mg/ μ lに、男性運動習慣者Bは269 mg/ μ lから162 mg/ μ lに顕著な減少値を示した。

中性脂肪では、男女ともに、適合者がPreとPostでわずかに増加した(男性9名(81.8%)から10名(90.9%)、女性14名(93.3%)から15名(100%))。中性脂肪の数値を見ると、男性の運動習慣者でわずかに増加したのに対し、非運動習慣者ではわずかに減少した。一方女性では、運動習慣者・非運動習慣者で顕著に減少し、非運動習慣者 ($p < 0.05$)、全体 ($p < 0.01$)で有意差が認められた。

血糖は、男性の適合者が9名(81.8%)から10名(90.9%)へとわずかに増加し、女性の適合者は13名(86.7%)でPreとPostで変化は認められなかった。また血糖の数値は、男性の運動習慣者においてわずかに減少し、非運動習慣者ではわずかに増加した。女性は運動習慣者・非運動習慣者ともにわずかに減少し、非運動習慣者で ($p < 0.05$)、全体 ($p < 0.05$)で有意差が見ら

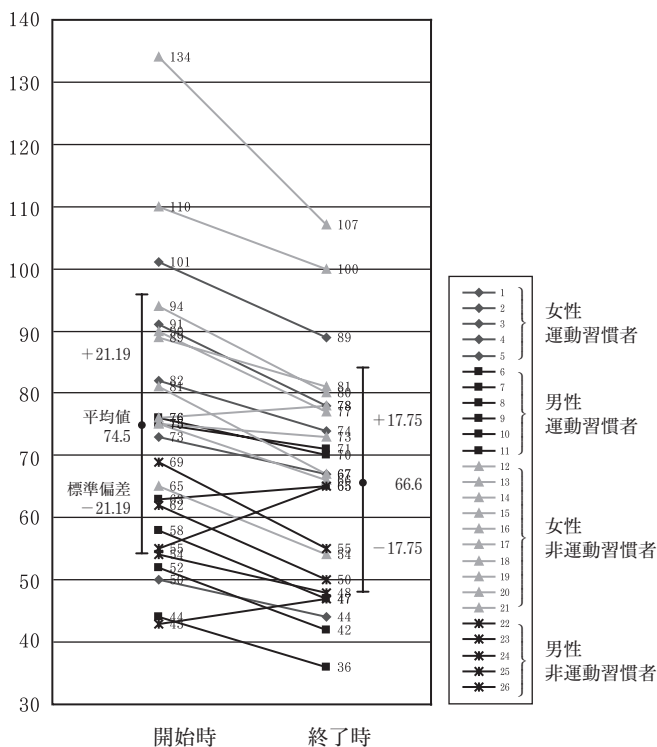


図3 HDL コレステロール値 (mg/dl) の変化 (個人)

れた。

HDLは、男性の適合者はPre・Postともに11名(100%)だった。HDLの数値は、運動習慣者で顕著に減少したのに対し、非運動習慣者ではわずかな減少にとどまった。また運動習慣者で($p < 0.05$)有意差が見られた。女性の適合者はPreとPostで8名(53.3%)から12名(80%)へ顕著に増加した。HDLの数値は、運動習慣者と非運動習慣者ともに顕著な減少がみられ、運動習慣者($p < 0.01$)、非運動習慣者($p < 0.05$)、全体($p < 0.001$)でそれぞれ有意差が認められた。図3はHDLコレステロール値の個人変化を示した。

LDLは、男性の適合者がPreとPostにおいて6名(54.57%)から9名(81.8%)へと顕著に増加した。LDLの数値をみると、運動習慣者において顕著に減少し、非運動習慣者ではわずかな減少にとどまった。女性の適合者はPreとPostで変化はなく9名(60%)であったが、その内訳をみると、運動習慣者が1名増加し、非運動習慣者の1名が減っていた。また数値を見ると、運動習慣者は顕著に減少したが、非運動習慣者はわずかに増加した。図4はLDLコレステロール値の個人変化を示した。

糖化ヘモグロビンにおける男性の適合者をPreとPostでみると、9名(81.8%)から10名(90.9%)へとわずかに増加した。糖化ヘモグロビンの数値は、運動習慣者と非運動習慣者とも

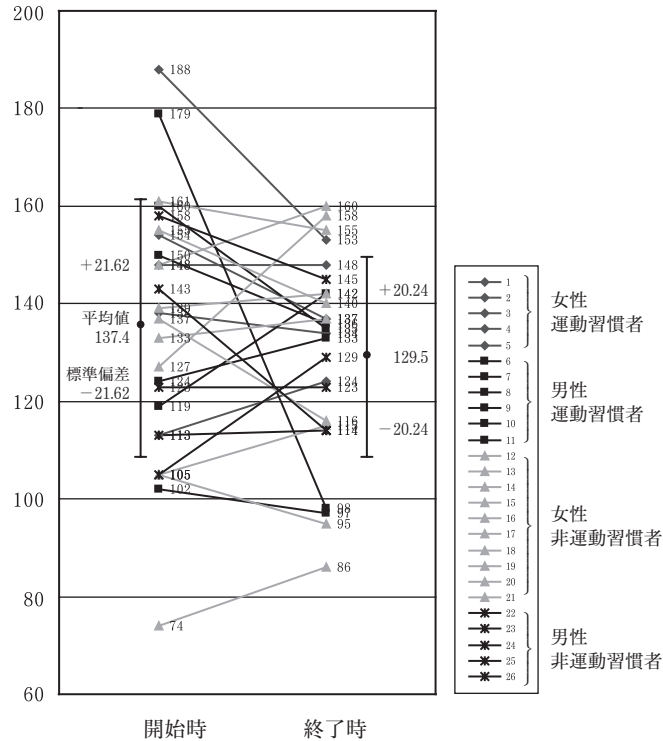


図4 LDL コレステロール値 (mg/dl) の変化 (個人)

に微減した。女性も、適合者が13名(86.7%)から14名(93.3%)とPreとPostではわずかに増加した。また数値をみると運動習慣者、非運動習慣者ともにわずかな減少を示した。

4. 考察

高齢期に入ると個人差はあるものの、体力に関わる生理機能は著しく低下する。体力や身体機能の低下を緩やかに、最小限にとどめることは、自立した生活をできるだけ長く送ることとなり、個人の生活の質(QOL)の向上につながるとともに、社会的には医療費の削減にもつながり有益である。したがって、習慣的な運動実施やそれに伴う個々の身体管理は、生活習慣病を減らし、予防する上で重要である。

本研究の測定結果から明らかになったことは、女性運動習慣者の体重、体脂肪率が顕著に減少したことである(平均値5.3kg, 4.6%)。このことから女性の受講者においては、運動が習慣化されただけでなく、食事の管理も積極的に行われたことが推測できる。一般的に、日常生活で食事の準備や調理に携わっているのは女性であり、今回の結果から、女性受講者の間で、運動と栄養の両面にわたる本大学のプログラムが応用・実践されたと考えられる。

西端ら⁹は、高齢者がレジスタンス・トレーニングを実施した場合、男性高齢者で骨密度は増加し、女性高齢者では骨密度は変化しなかったと報告している。本研究の測定では、男女の運動習慣者・非運動習慣者ともに、顕著に骨密度が増加し、女性に関しては、西端らの見解と部分的に異なる結果であった。この結果の相違については、今回は十分検討できず、今後の課題とする。

体力においては、男女ともに運動習慣者と非運動習慣者とで、さほど大きな違いは見られなかった。また、スピードの体力要素である上体起しで、Preの段階では筋力不足のために上体を起せない受講者もいた。中⁴らは、高齢者の体力の構造では、体力の因子の単純性が低下し、分化した体力要素が融合する傾向にあると指摘しており、本研究で対象とした受講生からもその傾向が見られた。したがって高齢者においては、若者とは異なる体力の捉え方や、それに基づく測定内容・基準を吟味することが重要と言えよう。

運動習慣と身体・血液性状の関係については、生活習慣病の虚血性心疾患、脳卒中、脂質異常症、糖尿病、高血圧の主な要因とされる項目を分析対象とした。

脳血管疾患や虚血性心疾患の原因である動脈硬化疾患は、脂質異常症・糖尿病・高血圧・内臓脂肪型肥満の4つの要素が、疾患の進行に関与しているとされ、特に運動、食事、喫煙等の習慣が密接に関わっていると指摘されている。この予防の一つとして、運動効果を狙う健康教室が重要であると言われている。

BMIは肥満の判定と肥満症の診断基準である。肥満度が増加するにつれ、生活習慣病である冠状動脈疾患、高血圧症、脂質異常症、糖尿病、腰痛などの罹患率は高まり、それに伴い死亡率も高まる。佐藤ら¹²の研究によると、健康度に対するBMIの関与には性差が認められ、女性では健康度に対する影響が大きいのにに対し、男性ではほとんど関与しないことが推測されるという。

本研究結果では、BMIの適合範囲内ではない者(BMI>25)を男女別で比較したところ、男性が2人(18.2%)であったのに対し、女性は5人(33.3%)で、やや肥満ぎみの受講生が多く見られた。これは佐藤らの報告と類似した結果であった。BMIの数値を標準範囲内に維持することは、健康状態を良好に保つために不可欠であり、高齢者の運動指導においては、BMIの変化に注意して指導することが重要であると言える。

脂質異常症に関しては、日本動脈硬化学会の診断基準項目(総コレステロール、LDLコレステロール、中性脂肪、HDLコレステロール)を参考に検討した結果、総コレステロール、HDL、中性脂肪においては男女ともに改善し、LDLコレステロールは男性のみで改善が見られた。総コレステロール、HDL、中性脂肪において男女ともに改善したことから、脂質異常症防止対策として運動を習慣的に実施することの有効性が部分的に支持されたと言える。しかし、コレステロールや中性脂肪は、食事やストレス、喫煙や閉経の影響なども関連するため、適合値を維持するためには、運動の継続とともに、その他の生活習慣も考慮に入れなければならないだろう。また女性のLDLコレステロール値においては改善が見られなかったことに関しては、十分な検討

ができず今後の課題としたい。

高血圧症は、我が国における最も頻度の高い疾患の1つであるとされ、発病を予防することは、心血管・脳血管疾患の予防につながるばかりでなく、健康寿命の延伸や医療費増大の抑制にもつながり重要である。高血圧やその要因には、好ましくない生活（食塩過剰摂取、過食、脂質過剰摂取）、身体活動不足、喫煙、ストレスといった生活習慣が密接に関連している。

運動習慣の改善は、高血圧症のみならず、肥満や心疾患、糖尿病などの予防や治療にも有効であることが証明されており、生活習慣の修正項目の中では、特に「運動」の効果が注目されている。また運動習慣の形成は、健康体力の向上にもつながり重要である。

渡部ら²²は週1回の健康教室で、運動強度110～130拍/分のエアロビクス運動とレクリエーション的な運動を各30分、日常生活で平均50,000歩/週以上の目標運動量と、自宅で毎日10～15分間のストレッチ運動を4ヶ月間実施した結果、収縮期血圧（最大血圧）と身体活動量には強い関連性があることを示唆している。本研究では、最高血圧平均値が、女性の運動習慣者においてのみ降圧し、それ以外の群における降圧効果は認められなかった。血圧測定は心理状態・個人の健康状態（降圧剤投与）等が強く反映されるため、本研究結果から運動効果の有効性を評価するまでには至らなかった。

運動効果は、糖尿病予防においてもその有効性が指摘されている。食生活やライフスタイルが欧米化し、社会環境も変化したことにより、日本では糖尿病患者と糖尿病にかかる可能性のある糖尿病予備軍が増加し続けている。糖尿病の発症要因は遺伝的要因と環境要因に大別され、食事因子と運動不足が含まれる環境要因は、意識づけによって予防が可能となる。

運動不足や身体活動量の低下は、肥満とは独立して、筋におけるインスリン抵抗性を招き、糖尿病を発症させると考えられている。糖尿病を発症させないためにも、運動を定期的実施することで、耐糖能やインスリン抵抗性の改善が期待できる。したがって、運動を継続的に実施するためには、毎日実施できる運動プログラムであることがポイントである。

佐藤ら¹⁶の報告では、糖尿病治療においては運動が効果的であることは、多くの研究成果により報告されている。これらから共通していえることは、運動は、単発より継続して行うことが重要であるということである。定期的に継続するためにも、実生活の中に運動を無理なく取り入れていく工夫が必要である。そのためには、患者のライフスタイルをよく理解し、患者が大きな負担と感じずに続けられる運動をとともに考え、個々の患者にあわせたプログラムを考えていく必要があると述べている。

澤田ら¹⁵の報告では、週にほとんど運動しない群と1回は運動する群を比較した結果、運動する群が糖尿病予防に役立っていると述べている。佐々木ら¹³の報告では、従来は15分から20分程度の歩行を中心とした有酸素運動を1日最低2回行うことが主として勧められていたが、近年は筋力トレーニングも注目を浴びている。有酸素運動が主として体脂肪を燃やす働きがあるのに

対し、レジスタンス運動は骨格筋量を維持する効果があり、インスリン抵抗性を改善させることも認められていると述べている。

本研究の測定結果では、男性運動習慣者の1名の血糖値が、開始時において非適正範囲であったが、終了時に適正範囲に改善された。また男性の運動習慣者・非運動習慣者におけるそれぞれ1名と、女性の非運動習慣者2名の糖化ヘモグロビンが、開始時において正常範囲外であったが、終了時には男女非運動習慣者のそれぞれ1名ずつが改善した。このことから、運動習慣がわずかではあるが有効であったと推測される。

高脂血症、高血圧、糖尿病や動脈硬化症は、肥満を契機に発症する生活習慣病であり、罹患率は年々増加している。肥満の増加と生活習慣病の発生増加には密接な関係があり、「健康日本21」における基本計画でも、その減少に関する具体的な目標値が織り込まれている。

ま と め

すべての項目ではないが、今回の測定で終了時の平均値が改善された項目も多くあったことから、健康と運動・食事との関わりについて、受講者の理解を得ることができ、城西健康市民大学の当初の試みであった受講者の「意識づけ」が高まったと判断することができる。

今回の測定結果から、二つの課題点を得た。一つは、中高年者を対象とする体力測定の内容と基準の吟味の必要性である。特に今回の測定では、「上体起し」をまったく出来ない受講者もあり、今後、この種目を測定項目に採用するかどうか、採用した場合にはどの程度を中高年者の最適水準とするのか検討しなければならない。二つ目は、受講者の身体活動量の適量を詳細に捉えるまでには至らなかった点である。今回の測定では、中高年者の運動処方方向性が示されたものの、受講者一人ひとりに対する具体的なアプローチまでには至っていない。さらに詳細な現状把握のためには、運動量のユニットとしてMETS、エクササイズ数、歩数等を用いて、数量に基づいた運動プログラムを提供する必要がある。

これらの課題点から今後は、①日常での運動の継続、②適正な食事と自己管理、③健康や食事についての知識や教養を深める、という城西健康市民大学の主旨に基づきながら、個人の健康・体力に応じた（特に筋力トレーニング内容を加える）授業プログラム（月2回）に自宅運動プログラムを加え、各個人の身体活動量を短時間に科学的に分析・評価しトレーナー・保健師・医師などの現場スタッフが個別運動・健康指導を行えるシステム作りに取り組みたい。

謝 辞

本研究は城西大学薬学部小林順教授、加園恵三教授、横田千津子教授、城西大学経営学部平塚潤助教、櫛部静二助教のご協力により実施することができました。この場をお借りして感謝の意を表します。

引用・参考文献

1. 東 幸仁：生活習慣病の発病機序と身体活動 — 運動高脂血症 — 体育の科学 第57巻 第12号 2007年
2. 荒尾 孝：運動の面から健康日本 21 保健の科学 第45巻 第8号 2003年
3. 勝川史憲：生活習慣病の発病機序と身体活動・運動 — 肥満症 — 体育の科学 第57巻 第12号 2007年
4. 藤見幹太, 荒川規矩男：生活習慣病の予防と対策 — 高血圧病の予防と対策 — 保健の科学 第40巻 第3号 1998年
5. 萩原あいか, 林 葉子, 中村好男, 村岡 功：日常生活活動量に及ぼすウォーキング奨励プログラムの効果 体力科学 49, 571-580 2000年
6. 南谷和利：リスク・ファクターとしての肥満 — 肥満と疾病 — 保健の科学 第44巻 第6巻 2002年
7. 宮地元彦, 家光素行, 村上春香：生活習慣病の発病機序と身体活動・運動 — 高血圧症 — 体育の科学 第57巻 第12号 2007年
8. 中比呂志, 出村真一, 松沢甚三郎：高齢者における体格・体力の加齢に伴う変化及びその性差 体育学研究 42：84-96 1997年
9. 西端 泉, 島田広美, 田嶋美代子, 彦井浩孝：高齢者のレジスタンス・トレーニングは骨密度の減少を抑制する 体力科学 Vol.54 No.6 2005年
10. 小田切優子, 下光輝一：生活習慣病のメディカル・チェック, 健康管理における最近の動向 保健の科学 第44巻 第1号 2002年
11. 岡崎和伸, 源野広和, 能勢 博：運動による介護予防システム構築の試み(1) — 熟年体育大学の挑戦 — 体育の科学 第58巻 第1号 2008年
12. 佐藤敏郎, 村瀬智彦, 小林由樹：中高年女性における健康と体力との関係及び各体力要素の貢献度 体力科学 47 411-420 1998年
13. 佐々木温子, 栗栖敦子, 池田義雄：生活習慣病の予防と対策 — 糖尿病の予防と対策 — 保健の科学 第40巻 第3号 1998年
14. 坂根直樹：生活習慣病の発病機序と身体活動・運動 — 糖尿病 — 体育の科学 第57巻 第12号 2007年
15. 澤田 亨：高齢者の健康を考える — 体力と健康に関する免疫 — 保健の科学 第43巻 第6号 2001年
16. 佐藤睦美, 児玉 暁, 曾根博仁：運動と健康推進プロジェクト — 運動による糖尿病予防・治療とQOLの向上 — 体育の科学 第57巻 第8号 2007年
17. 鈴木隆雄：日本人のからだ — 健康・身体データ集 — 朝倉書店 1997年9月
18. 高石正弘, 樋口 満, 小島武次：からだの発育発達 — 身体発達学へのアプローチ — 大修館書店 平成2年5月
19. 多田羅浩三：健康日本 21 推進ガイドライン ぎょうせい 2003年5月
20. 谷口有子, 見波 静, 小西由里子, 井上哲朗, 北湯口純：中高年者における運動教室参加頻度が形態・体力に及ぼす影響 体力科学 第55巻 第6号 2006年
21. 梅田典子, 重松良祐, 中垣内真樹, 田中喜代次：Body mass index からみた高齢者における体力の検討 体育学研究 47：439-450 2002年
22. 渡部録二, 増田敬子, 小林 勉, 桜井典子, 山口由子, 西田 潔, 酒井 誠：健康教室における運動効果 — 血圧, 血中脂質を中心として — 運動とスポーツの科学 第7巻 第1号 2001年
23. 渡辺 森, 下光輝一：生活習慣病の発病機序と身体活動・運動 — 国内外の生活習慣病対策 — 体育の科学 第57巻 第12号 2007年