

ラジオ体操が身体機能に与える影響についての調査研究

【調査の概要】

A. 調査の目的

人間が健やかに生き生きとした生活を営むためには、健康問題が重要課題になる。日常生活の機械化により身体活動を強いられる機会が減少するとともに、運動に対する自然欲求が低下してきている。

ラジオ体操を継続的に実施した場合、身体諸機能にどのような影響を与えるかについて年代別、ラジオ体操経験別に比較検証し、今後のラジオ体操の資料として提供すると共に、国民への運動習慣の奨励に貢献することを目的とする。

B. 調査測定内容

(1) 年代別対象者

	男性(名)	女性(名)	合 計(名)
60～64歳	19	42	61
65～69歳	55	107	162
70～74歳	70	92	162
75～79歳	44	41	85
80歳以上	23	13	36
合 計(名)	211	295	506

(2) 調査測定日、場所、対象者

測 定 場 所	測 定 日	男性(名)	女性(名)	合 計(名)
東京都墨田区立体育館	平成21年11月19日(木)	25	30	55
神奈川県相模原市東林ふれあいセンター	平成21年11月22日(日)	40	46	86
神奈川県横須賀市神奈川県立保健福祉大学	平成21年11月28日(土)	13	30	43
大分県大分市大分市保健所	平成21年11月29日(日)	11	29	40
群馬県高崎市高崎公園	平成21年12月 6日(日)	29	22	51
群馬県館林市城沼総合体育館	平成21年12月11日(金)	14	26	40
神奈川県二宮町二宮町立体育館	平成21年12月19日(土)	10	19	29
東京都墨田区立体育館	平成22年 1月21日(木)	21	33	54
神奈川県相模原市ウェルネスさがみはら	平成22年 2月 2日(火)	24	29	53
埼玉県鶴ヶ島市南公民館	平成22年 2月 8日(月)	24	31	55

(3) 調査測定内容

1. 形態測定（身長、体重、体脂肪率、腹囲）
2. 生理機能測定（血圧、呼吸機能、加速度脈波、骨密度、重心動揺）

3. 生活活動力測定（10m ジグザグ往復歩行時間、握力、反応時間、4 点タッチ時間）
4. アンケート調査（ADL 調査（SF-8）、メンタル調査（GHQ-12）、生活習慣調査

C. 研究における倫理的配慮について

① 研究の対象となる個人の人権擁護

本研究では、研究対象者の人権を尊重することと、参加は自由であることを事前に十分説明し、いかなる時点においても調査の参加拒否を行えることを前提として計画していることを伝えるようにしている。また、個人情報に関しても、プライバシーを尊重し、十分な管理の下で取り扱うようにしている。

② 研究の対象者に理解を求め同意を得る方法

研究対象者個人に同意書を用いて、調査開始前に「ヘルシンキ宣言」並びに「疫学研究に関する倫理指針」に基づいたインフォームド・コンセントを行い、研究の目的・方法・危険性・結果の報告方法などについて理解を得た上で、当調査への参加の同意を得るようにしている。

【調査結果と考察】

I 形態測定

1. 男女別年齢群別の比較（表1）

1) 身長

男性は、各年齢群ともに全国に比較して僅かに低かった。女性では、60～64歳群で全国に比較して僅かに低い、他の群は全国と類似していた。

2) 体重

男性は、身長と反対の傾向であり、各年齢群ともに全国に比較して僅かに多いことがうかがわれた。女性では、全国に比して60～64歳群は少なく、75～79歳群では多いが、概して全国と類似の傾向であった。

3) BMI

男性は、ラジオ体操群が全国に比して高い傾向であった。女性では一定の傾向はみられなかった。

4) 体脂肪率

身体組成は体脂肪率から検討した。体脂肪率の標準値は男性 17～23%、女性 20～27%であり、一般的に男性 25%、女性 30%以上を肥満と判定する。今回の結果から、男性では各年齢群ともに標準値内であったが、女性では全年齢群で 30%以上を示し、軽度の肥満傾向であることがうかがわれた。

表1．年代別形態測定

性別	区分	人数	年齢(歳)			身長(cm)			体重(kg)			BMI			体脂肪率(%)		
男性 (211名)	60～64	19	62.11	±	1.52	165.03	±	4.46	65.75	±	7.93	24.09	±	2.30	22.91	±	3.46
	65～69	55	67.31	±	1.37	163.36	±	5.50	64.47	±	8.14	24.12	±	2.50	22.71	±	4.47
	70～74	69	72.36	±	1.40	162.67	±	5.92	62.44	±	7.18	23.61	±	2.50	22.27	±	4.37
	75～79	44	76.66	±	1.49	161.54	±	6.41	61.65	±	6.83	23.60	±	2.54	22.57	±	4.69
	80～	24	84.29	±	3.43	160.40	±	5.98	62.03	±	8.15	24.09	±	2.83	23.06	±	6.03
女性 (295名)	60～64	42	62.26	±	1.25	152.42	±	4.49	51.28	±	7.44	22.04	±	2.78	30.37	±	5.25
	65～69	107	67.07	±	1.36	151.74	±	5.06	52.50	±	6.97	22.80	±	2.82	31.39	±	5.21
	70～74	92	71.91	±	1.34	151.20	±	4.74	51.21	±	6.97	22.38	±	2.85	31.59	±	5.66
	75～79	41	76.85	±	1.42	149.62	±	5.22	52.36	±	6.41	23.38	±	2.56	32.78	±	5.20
	80～	13	83.54	±	3.02	144.61	±	4.88	49.42	±	7.06	23.67	±	3.44	33.08	±	7.55
																	MV+SD

2. ラジオ体操継続年数と形態（表2）

ラジオ体操の継続年数が形態に何らかの影響を与えているかを検討した。形態測定結果は加齢の影響がみられなかったため、全体をアンケート結果から継続年数別に4群（～1年、1.1～5年、5.1～10年、10.1年～）に分け、比較検討した。その結果、男性は身長、体重、BMI、体脂肪率の全ての項目において各継続年数群で類似しており、統計的差は全くみられなかった。女性でも同様の傾向であった。

表2. ラジオ体操継続年数別形態測定

性別	継続年数	人数	身長(cm)	体重(kg)	BMI	体脂肪率(%)
男性	～1年	26	161.81 ± 5.57	63.48 ± 7.45	24.22 ± 2.32	23.59 ± 3.16
	1.1～5年	53	162.74 ± 5.89	62.04 ± 7.52	23.43 ± 2.62	21.94 ± 4.83
	5.1～10年	56	162.50 ± 4.53	62.31 ± 7.57	23.56 ± 2.37	22.35 ± 3.83
	10.1年～	54	162.45 ± 6.73	64.22 ± 8.05	24.34 ± 2.78	22.82 ± 5.38
女性	～1年	27	152.38 ± 4.24	50.34 ± 5.38	21.74 ± 2.66	30.05 ± 5.09
	1.1～5年	97	152.06 ± 5.33	52.85 ± 6.15	22.87 ± 2.55	31.86 ± 5.38
	5.1～10年	74	151.10 ± 4.90	52.43 ± 8.40	22.94 ± 3.38	32.30 ± 5.53
	10.1年～	57	149.56 ± 5.17	50.68 ± 6.65	22.63 ± 2.57	30.92 ± 5.68

MV±SD

3. ラジオ体操実施回数／週 と形態（表3）

ラジオ体操の実施回数と形態の関係を検討した。継続年数と同様に、全体をアンケート結果から回数／週別に3群（1～3回／週、4～5回／週、6～7回／週）に分け、比較検討した。その結果、男女とも全ての項目において各実施回数群が類似しており、統計的差は全くみられなかった。

表3. ラジオ実施回数／週 別形態測定

性別	実施回数／週	人数	身長(cm)	体重(kg)	BMI	体脂肪率(%)
男性	1～3回	18	162.56 ± 7.13	60.26 ± 6.85	22.80 ± 2.03	20.19 ± 4.05
	4～5回	23	163.16 ± 4.79	64.77 ± 6.28	24.36 ± 2.53	23.00 ± 3.45
	6～7回	152	162.66 ± 5.87	63.18 ± 7.82	23.86 ± 2.55	22.75 ± 4.57
女性	1～3回	44	152.30 ± 4.79	52.70 ± 8.31	22.75 ± 3.64	31.84 ± 5.86
	4～5回	67	151.51 ± 5.64	51.80 ± 6.82	22.55 ± 2.55	30.96 ± 5.06
	6～7回	159	150.94 ± 4.97	51.90 ± 6.81	22.78 ± 2.81	31.86 ± 5.57

MV±SD

Ⅱ 腹囲径測定

1. 男女別・年齢階級別腹囲径

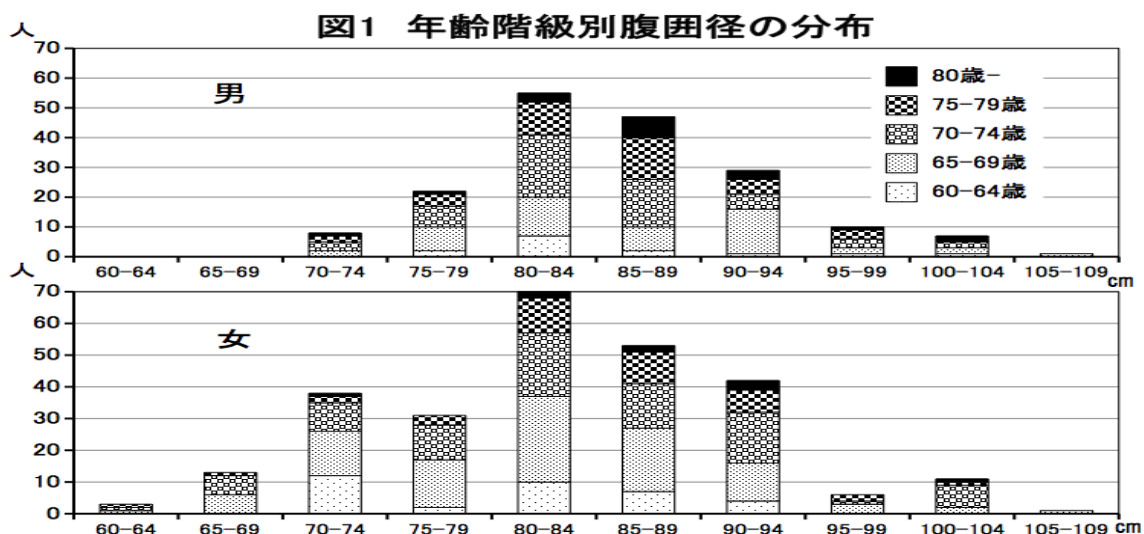
男女別・年齢階級別の対象者の成績は表 1 に示すとおりである。男性では平均 85.5 ± 7.0 cm で各地区間に有意差 ($p < 0.05$) が見られ、女性では平均 82.8 ± 8.4 cm で各地区間に有意差 ($P < 0.001$) が見られた。年齢階級別では男女とも 80 歳以上が 70 歳代・60 歳代に比較して大きい値を示した。

表 1. 性・年齢階級別腹囲径 (cm)

年代	60-64歳		65-69歳		70-74歳		75-79歳		80歳-		地区計	
男性	14	84.9 ± 7.2	51	86.4 ± 7.8	57	84.5 ± 6.4	39	85.1 ± 6.4	18	87.6 ± 7.6	179	85.5 ± 7.0
女性	35	80.7 ± 7.8	101	82.0 ± 8.5	86	85.9 ± 9.4	37	84.3 ± 7.9	9	87.6 ± 8.2	268	82.8 ± 8.4
											MD \pm SD	

2. 腹囲径の分布

男性では腹囲径は 70～108 cm、女性では 60～106 cm の間で計測された。5 cm ごとの分布を図 1 に示した。男女とも 80～84 cm を示す人が最も多く、続いて 85～89 cm、90～94 cm となっている。男性で 85 cm の基準値以上示した人は 95 名 (53.1%) あり、年齢階級別では 60 歳代 33 名 (50.1%)・70 歳代 49 名 (51.0%)・80 歳以上 13 名 (72.2%)、女性で 90 cm の基準値以上を示したものは 60 名 (22.4%)、年齢階級別では 60 歳代 22 名 (16.2%)・70 歳代 34 名 (27.6%)・80 歳以上 4 名 (44.4%) であり、男女とも年齢階級が上がるごとに増加した。さらに、それぞれの値の占める割合について平成 18 年度国民健康栄養調査による全国の割合と比較した。男性 60 歳代では 80～84 cm・90～94 cm にピークがあり、70 歳以上では 80～84 cm にピークを示し、全国に比較して 5 cm 少ない値でピークを示している。女性では、60 歳代・70 歳代ともに 80～84 cm でピークを示し、全国に比較して男性同様に 5 cm 少ない値にピークを示している。



3. 腹囲径に影響を及ぼす項目の検討

腹囲径に影響を及ぼすと考えられる項目として、年齢・BMI・体脂肪率(%)・ラジオ体操継続期間(年)の4項目について検討した。4項目の重回帰分析では全地区男性では決定係数(寄与率) $0.668 \cdot p < 0.001$ 、全地区女性では $0.625 \cdot p < 0.001$ であった。

4項目のうちBMI・体脂肪率は男女とも腹囲径との有意な関連性が認められたが、年齢およびラジオ体操継続期間は腹囲径との関連性は薄いと考えられる。

腹囲径と有意な関連性が認められたBMIについて、腹囲径と同様に検討を加えた。年齢・腹囲径・体脂肪率(%)・ラジオ体操継続期間(年)の4項目の重回帰分析では全地区男性では決定係数 $0.688 \cdot p < 0.001$ 、全地区女性では $0.764 \cdot p < 0.001$ であり、腹囲径に比較して寄与率は大きかった。

4項目のうち腹囲径・体脂肪率は男女ともBMIと有意な関連性が認められたが、年齢およびラジオ体操継続期間はBMIとの関連性は薄いと考えられる。

なお、BMIの全地区男性の平均は 23.8 ± 2.6 、全地区女性の平均は 22.7 ± 2.8 であり、男女とも各地区間に有意差は認められなかった。

4. 腹囲径と治療中の疾病との関連性についての検討

腹囲径基準値以上・未満に分け、過去5年間に治療を受けた、あるいは治療中の疾病のうち運動機能系疾患(肩・腰・膝など)の有無を検討した。各地区男女各年齢階級とも基準値以上・未満により疾病の有無に有意な差は認められなかった。

継続してラジオ体操を実施している60歳以上の男女において、腹囲径を測定し、分布傾向を検討した。女性に比較して男性で基準値以上の値を示すものが多く見られたが、全体として全国比では男女とも5cmほど小さい分布傾向が認められ、基準値以上を示す割合も低率であった。しかし、地域により値に有意差が認められた。各測定項目のうち、年齢・BMI・体脂肪率・ラジオ体操継続期間・ラジオ体操参加回数・運動機能系疾患について腹囲径との関連性を検討したが、BMI・体脂肪率に有意な相関が認められたほかは、全体として有意な関連性は得られなかった。腹囲径が他の地区に比較して有意に大きい一部の地区では、他地区に比較してラジオ体操継続期間が短期であり、週あたりの体操参加回数が少ないなどの傾向もみられ、地区ごとの特徴を踏まえたさらに詳細な検討が必要であると考えられる。

Ⅲ 生理機能測定

A. 血圧測定

血圧測定の結果は、日本高血圧学会が作成した「高血圧治療ガイドライン 2009 年版」における基準に基づき「至適高血圧」「正常血圧」「正常高値血圧」「Ⅰ度高血圧」「Ⅱ度高血圧」「Ⅲ度高血圧」「収縮期高血圧」の 7 段階に区分した。高血圧者の割合をみると、「至適血圧」は 55 名（10.9%）、「正常血圧」58 名（11.5%）、「正常高値血圧」76 名（15.1%）と、正常範囲にある高齢者は 189 名（37.4%）であり、「Ⅰ度高血圧」181 名（35.8%）、「Ⅱ度高血圧」104 名（20.6%）、「Ⅲ度高血圧」29 名（5.7%）、「収縮期高血圧」2 名（0.4%）と、316 名（62.6%）が高血圧であった。男女別にみた正常範囲血圧の割合は男性 30.3%、女性 42.5%であり、男性にⅡ度・Ⅲ度高血圧の割合が高い値を示した（表 1）。

「至適血圧」、「正常血圧」、「正常高値血圧」をあわせた正常血圧群と、「Ⅰ度高血圧」及び「収縮期高血圧」をあわせた軽症血圧群、「Ⅱ度高血圧」、「Ⅲ度高血圧」をあわせた高血圧群の 3 群に分けて年齢階級別に血圧をみると、正常血圧群 37.5%、軽症血圧群 36.2%、高血圧群 26.3%であり、正常血圧群は 60 歳代では 44.7%であったが、70 歳代 32.9%、80 歳以上 24.3%と年齢があがるとその割合は減少し、逆に軽症血圧群の割合が 60 歳代 33.3%から 70 歳代 39.0%、80 歳代以上 35.2%、高血圧群は 60 歳代 21.7%、70 歳代 28.1%、80 歳以上 40.5%と年代があがると上昇し、高血圧群の 80 歳代は正常血圧群よりも高い値を示していた。

表 1. 男女比及び年齢構成血圧区分別割合

血圧分類	男 性					
	60-64歳	65-69歳	70-74歳	75-79歳	80歳-	全 体
総 数	22 (10.4%)	52 (24.7%)	68 (32.2%)	45 (21.3%)	24 (11.4%)	211 (100%)
至適血圧	2 (9.1%)	5 (9.6%)	5 (7.4%)	2 (4.4%)	1 (4.2%)	15 (7.1%)
正常血圧	2 (9.1%)	6 (11.5%)	10 (14.7%)	1 (2.2%)	1 (4.2%)	20 (9.5%)
正常高値血圧	1 (4.5%)	9 (17.3%)	11 (16.2%)	5 (11.1%)	3 (12.5%)	29 (13.7%)
Ⅰ度高血圧	6 (27.3%)	19 (36.5%)	17 (25.0%)	20 (44.5%)	9 (37.9%)	71 (33.7%)
Ⅱ度高血圧	9 (40.9%)	7 (13.5%)	17 (25.0%)	13 (28.9%)	7 (29.1%)	53 (25.1%)
Ⅲ度高血圧	2 (9.1%)	4 (7.7%)	8 (11.7%)	4 (8.9%)	3 (12.5%)	21 (10.0%)
収縮期血圧	0 (0.0%)	2 (3.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.9%)
血圧分類	女 性					
	60-69歳	60-69歳	60-69歳	70-79歳	80歳-	全 体
総 数	43 (14.6%)	107 (36.4%)	91 (31.0%)	40 (13.6%)	13 (4.4%)	294 (100.0%)
至適血圧	11 (25.6%)	15 (14.0%)	11 (12.1%)	3 (7.5%)	0 (0.0%)	40 (13.6%)
正常血圧	5 (11.6%)	15 (14.0%)	15 (16.5%)	3 (7.5%)	0 (0.0%)	38 (12.9%)
正常高値	12 (27.9%)	17 (15.9%)	11 (12.1%)	3 (7.5%)	4 (30.8%)	47 (16.0%)
Ⅰ度高血圧	11 (25.6%)	36 (33.7%)	38 (41.7%)	21 (52.5%)	4 (30.8%)	110 (37.4%)
Ⅱ度高血圧	4 (9.3%)	18 (16.8%)	14 (15.4%)	10 (25.0%)	5 (38.4%)	51 (17.4%)
Ⅲ度高血圧	0 (0.0%)	4 (5.6%)	5 (2.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	8 (2.7%)
収縮期血圧	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)

2005 年度の年齢階級別受療率の高血圧は、40 歳代後半から急激に上昇しそれ以前の生活習慣の影響が壮年期に高血圧疾患として現れており、生活習慣の改善の普及啓発の必要性が重要になってきている（国民衛生の動向 2009）。ラジオ体操実施者の結果を「高血圧ガイドライン 2009」に基づく高血圧者の割合に分類し、厚生労働省「第 5 次循環器疾患調査」の年代別結果と比較すると、全国調査の 60 歳代の高血圧者の割合は男性 60.4%、女性 56.8%であるのに比べ、今回ラジオ体操を実施している男性では 59.3%と全国調査と同様の傾向を示し、女性は 49.9%と全国平均より低い傾向を示した。正常高血圧の割合の比較も 60 歳代女性の割合が全国調査 43.2%であるのに対し、54.6%と正常高血圧群の割合が高い結果となった。今回のラジオ体操継続実施者の調査では、正常範囲血圧の割合は男性 30.3%、女性 42.5%であり、どの地区においてもⅠ度高血圧が多かった。特に男性にⅡ度・Ⅲ度高血圧の割合が高い値を示した。女性は全国調査の結果と比較しても正常範囲の中にいる人の割合が高く、軽症高血圧群がラジオ体操を継続することにより高血圧に移行しない生活習慣の継続が期待される。

高崎地区ではラジオ体操実施前の早朝に測定しており冬期の戸外での測定により血圧の高い高齢者が続出した。高血圧は自覚症状がほとんどなく、血圧を測定することによって自分の現在の状況が把握できる。普段安定している高齢者であっても大人数の中での測定といった会場の雰囲気、温度、会場までの交通手段によっても血圧の値は刻々と変化する。今回はラジオ体操直前の血圧を測定することにより早朝時のラジオ体操実施前の自分自身の体調を血圧値の把握によって確認することができ、健康管理の一助になっていたと考えられる。ラジオ体操継続者の中でも男性ではⅡ度・Ⅲ度高血圧の割合が高いため、ラジオ体操の継続参加とともに服薬管理も含めた定期的な血圧測定の体制を整える必要性が示唆された。

今後、継続的なラジオ体操の生活習慣と血圧に関して様々要因との関連を明らかにすることが重要である。

B. 加速度脈波測定

加速度脈波は、指尖の抹消血管に流れる血液の量（容積）の変化を電氣的に検出し、中枢から末梢にいたる血行動態、細動脈系の性状変化などを波形等に表示したものである。その波形のゆがみは大きく A～G の 7 段階に分類され、（A+）に近いほど末梢血液循環が良いとされる。加齢に伴って A・B 波形の比率が少なくなり、D・E・F・G 波形の比率が高くなり、一般的に 60 歳代では E 波以下の悪い波形が 40%強となる。

また、加速度脈波は加速度脈波加齢指数（APG）の指数として -120～+120 の値で表示され、数値が高いほど良好な健康状態を示すといわれている。

男女別の測定者の結果は、表 1 に示すとおりである。波形は A 波形を 1 とし、順に G 波形を 7 として表示し集計した。また、評価については、高い機能が 1、標準が 2、機能低下が 3 として集計した。その結果、男女とも年齢と波形、得点、評価の 3 項目について、いずれも統計学的に有意差($P<0.001$)があることが示された。

年代別の波形分布から評価したところ、今回 E 波以下の悪い波形を示した人は、男性では 70～74 歳代が 25.00%で最も高く、平均では 15.49%であった。女性では 80 歳以上が 44.44%と最も高く、次いで 65～69 歳代が 29.74%、平均では 26.74%であり、女性は男性より血液循環が悪かった。しかし、E 波以下の悪い波形が 40%以上を示したのは 80 歳以上の女性のみであることから、一般の人よりラジオ体操実施者は抹消部の血行が良いと考えられる。

表 1. 年代別測定結果

性別	年齢区分	測定数	年 齢		得 点		波 形		評 価	
男性	60～64歳	14	62.4	± 1.3	12.7	± 44.5	2.6	± 0.9	1.5	± 0.9
	65～69歳	51	67.4	± 1.3	3.7	± 44.9	3.1	± 1.4	1.6	± 0.8
	70～74歳	56	72.3	± 1.4	-12.1	± 34.4	3.3	± 1.5	1.5	± 0.8
	75～79歳	38	76.7	± 1.5	-3.4	± 36.3	3.1	± 1.3	1.3	± 0.7
	80歳以上	16	83.7	± 3.0	-10.0	± 52.2	3.2	± 1.2	1.5	± 0.8
	平 均	175	72.1	± 5.8	-3.5	± 41.0	3.2	± 1.4	1.5	± 0.8
女性	60～64歳	33	62.3	± 1.3	-18.2	± 36.1	3.4	± 1.2	1.9	± 0.7
	65～69歳	101	67.1	± 1.4	-18.7	± 42.3	3.6	± 1.5	1.9	± 0.8
	70～74歳	86	71.9	± 1.3	-19.2	± 39.7	3.5	± 1.6	1.6	± 0.9
	75～79歳	38	76.9	± 1.4	-27.4	± 30.0	3.6	± 1.1	2.0	± 1.0
	80歳以上	9	83.7	± 3.4	-47.8	± 33.2	4.6	± 1.6	2.3	± 1.0
	平 均	267	70.0	± 5.2	-21.0	± 39.1	3.6	± 1.5	1.8	± 0.9
									MD±SD	

以上の結果、ラジオ体操実施者は一般人と同様に血液循環状況に加齢現象傾向が認められるが、総体的に血液循環が良いことが判明した。このような適度な運動強度で運動を継続することが末梢血管の動脈硬化を遅らせる効果があると考ええる。

一般的に血圧が高くなるほど E 波形、F 波形、G 波形の人が多く見られるが、血圧の他に仕事のストレスや疲労等によっても波形が悪くなることがある。今回は測定環境が異なることから、一概に結果を比較することには無理があるため、参考データとして捉えてほしい。

60 歳以上の一般の人は 40%以上が E F G 波形の領域であり機能低下を示していることと比較すると、ラジオ体操継続者は血液循環が良好であり、運動を習慣化し常に健康に関心を示していることがこのような結果に現れたと考えられる。アンケートからは、体操以外のスポーツの実施時間において若干の差が認められることから、ラジオ体操以外にもウォーキングや他のスポーツを週 2、3 回実施することにより、より効果的な健康づくりを推進できると考える。

C. 呼吸機能測定（%肺活量）

息を精一杯深く吸い込み、それを一気に吐き出したときの空気量が肺活量である。性差、身長差があるほか、加齢とともに低下する。

%肺活量は、実際に測定した肺活量が肺活量予測値の何%に当たるかを求めた数字を算出し、その数値が80%以上であれば%肺活量は正常であるとみなしている。肺活量は、加齢に伴い肺の弾力性が低下し、呼吸の後に残る残気量も増えてくる。そのため70代では20代に比較して肺活量は半分になる。しかし、骨格筋などの呼吸器系の筋肉は、高齢者であっても日常的な運動や呼吸器系の筋肉を強化するような運動で鍛えると効果が現れ、呼吸をよりスムーズにすることは可能である。

今回の男女別の測定結果は、表1に示すとおりである。年代別の評価分布では、一般的には80%未満の場合に拘束性換気障害と判定されることから、80%以下を要精密検査領域とし、80～90%未満を要指導領域、90%以上を正常として3領域に分類した。結果は、要精密検査の領域を示した人が男性24.0%、女性24.16%であり、4人に一人は拘束性換気障害の疑いがある結果となった。しかし、測定に慣れていないこともあるため、今回の測定のみで判断するには無理があると考ええる。

表1 年代別の評価分布

	男 性				女 性			
	度数	100%以上	80.0～99.9%	80%未満	度数	100%以上	80.0～99.9%	80%未満
60～64歳	13	46.15	38.46	15.38	33	36.36	36.36	27.27
65～69歳	50	54.00	28.00	18.00	101	37.62	46.53	15.84
70～74歳	58	27.59	43.10	29.31	88	38.64	35.23	26.14
75～79歳	37	21.62	59.46	18.92	38	36.84	26.32	36.84
80歳以上	17	23.53	35.29	41.18	9	11.11	55.56	33.33
平 均	175	34.86	41.14	24.00	269	36.80	39.03	24.16

(%)

肺活量を増加させる運動方法としては、持久走や、呼吸筋や腹筋などの強化が挙げられる。これは、息を吐ききること、限界まで息を吸い込むことを意識して鍛えるということであり、肺を限界まで収縮させることが肺活量を増加させることにつながることになる。

そこで、ラジオ体操を実施する際、ただ単に動きを追求するのではなく、体操中の呼吸法を大事にする必要がある。今回の調査結果では、数値的に顕著な結果は認められなかったが、今後身体各部の運動を意識するとともに、呼吸も意識して実施することが加齢による呼吸機能の低下を緩やかにすると推測される。

D. 骨密度測定

骨密度測定は、加齢に伴って増加する骨粗鬆症を事前に防ぐ目的で行われている。今回は、運動が骨密度を高めることは周知のことであることから、ラジオ体操を実施している人たちの現状を把握するため測定することにした。測定は、かかとの両側から超音波を反射、透過させる方式を用いた超音波骨量測定装置で測定し、スティフネス値（超音波骨密度の世界指標）と同年時比較値で評価した。

年齢階級別・男女別の測定の結果は表2に示すとおりである。一般的には70%未満の場合に骨粗鬆症、80%未満の場合に骨減少症と判定されることから、80%以上を要精密検査領域、80～90%未満を要指導領域、90%以上を正常とし、3領域に分類した。要精密検査の領域を示した人は、男性4.55%、女性3.13%であり、100人のうち3～4人に骨粗鬆症の疑いが認められた。

年代別の分布から、一般的には女性の骨粗鬆症が問題視されているが、今回は、予想に反し男性に骨粗鬆症の疑いがある人の割合が高い結果となった。男性は65歳以上、女性は60歳以上の10人に1人は骨粗鬆症かその兆候が認められた。この傾向は一般の場合と大差がないことから、現在のところラジオ体操は骨粗鬆症の予防には大きな影響を与えていないと考える。

表2. 年代別骨密度

性別	年齢区分	人数	年齢(歳)			スティフネス値			同年比較(%)		
男性	60～64歳	13	62.11	±	1.52	92.71	±	15.27	116.00	±	18.77
	65～69歳	51	67.31	±	1.37	88.07	±	19.93	111.59	±	25.01
	70～74歳	57	72.39	±	1.41	91.15	±	17.03	116.70	±	21.79
	75～79歳	38	76.66	±	1.49	82.36	±	14.99	106.42	±	19.38
	80歳以上	17	83.91	±	2.95	82.46	±	11.98	107.82	±	15.53
	平 均	176	72.19	±	5.75	87.64	±	17.25	112.09	±	21.75
女性	60～64歳	33	62.26	±	1.25	77.34	±	10.36	105.09	±	14.06
	65～69歳	95	67.07	±	1.36	75.96	±	11.76	108.39	±	16.97
	70～74歳	83	71.91	±	1.34	75.42	±	14.44	112.33	±	21.55
	75～79歳	36	76.85	±	1.42	69.51	±	8.32	109.64	±	13.53
	80歳以上	9	83.54	±	3.02	63.08	±	9.75	107.22	±	17.19
	平 均	256	70.02	±	5.26	74.60	±	12.42	109.37	±	17.90
											MD±SD

他の測定項目との関係については、男女とも年齢と握力、ジグザグ10m往復歩行の3項目と、いずれも統計学的に有意差(P<0.01)があることが示された。

高齢社会では、元気にからだを動かし、いきいきとした生活を送ることでQOL（生活の質）を高めておくことが重要である。今回の調査で骨密度は、ジグザグ10m往復歩行や握力等の筋力系の体力要素と相関があることが判明した。全体としては、対年齢比の骨密度が110%前後と全国平均以上の値を示していることから、ラジオ体操と体操前後の歩行、補助運動などを実施することにより十分な運動効果が得られると考える。

E. 重心動揺測定

人間は「平衡機能」の働きにより、直立したり、歩いたり、走ったりという動作をスムーズに行うことができる。今回の測定は、開眼時と閉眼時の10秒間の直立姿勢において、平衡機能の状態を重心動揺計で単位軌跡長(1秒間の平均軌跡長)、単位面積軌跡長(10秒間直立の総軌跡長を外周面積で除した数値)、外周面積(軌跡の外周に囲まれた面積)、ロンベルグ率(閉眼値/開眼値時の比)を測定した。

年齢階級別・男女別の測定の結果は表3に示すとおりである。開眼単位面積軌跡長と生活活動力測定種目との相関関係について分析したところ、ジグザグ歩行時間と有意差($P<0.005$)、4点時間と反応時間との間に有意差($P<0.01$)があった。しかし、握力とは相関が認められなかった。また、閉眼時単位面積軌跡長とも相関が認められなかった。

表3. 年齢階層別重心動揺

地区	男 性											
	60-64歳(14名)		65-69歳(51名)		70-74歳(56名)		75-79歳(38名)		80歳-(17名)		全 体(176名)	
開重心動揺軌跡長	21.640	± 7.344	18.400	± 7.283	20.524	± 8.123	22.087	± 9.938	22.869	± 6.194	20.561	± 8.171
開眼単位軌跡長	2.160	± 0.736	1.835	± 0.728	2.051	± 0.812	2.204	± 0.993	2.283	± 0.620	2.053	± 0.817
開眼単位面積軌跡長	26.314	± 17.970	26.781	± 11.772	29.514	± 14.824	23.583	± 12.206	26.411	± 9.915	26.887	± 13.333
開眼外周面積	1.057	± 0.572	0.858	± 0.700	0.928	± 0.670	1.388	± 1.225	1.008	± 0.471	1.025	± 0.826
閉重心動揺軌跡長	29.111	± 10.140	32.325	± 16.768	31.585	± 12.725	35.062	± 17.286	43.414	± 19.099	33.496	± 15.767
閉眼単位軌跡長	2.907	± 1.014	3.229	± 1.677	3.152	± 1.269	3.501	± 1.728	4.338	± 1.911	3.345	± 1.576
閉眼単位面積軌跡長	25.271	± 11.081	22.642	± 9.960	24.135	± 10.345	24.559	± 10.340	19.607	± 8.294	23.447	± 10.115
閉眼外周面積	1.545	± 1.180	1.810	± 1.538	1.654	± 1.198	1.752	± 1.204	2.701	± 2.214	1.813	± 1.441
ロンベルグ率重心動揺軌跡長	1.451	± 0.590	1.812	± 0.669	1.616	± 0.581	1.676	± 0.686	1.870	± 0.602	1.697	± 0.637
ロンベルグ率単位軌跡長	1.454	± 0.595	1.815	± 0.669	1.618	± 0.582	1.678	± 0.688	1.871	± 0.603	1.699	± 0.638
ロンベルグ率単位面積軌跡長	1.055	± 0.418	0.959	± 0.522	0.978	± 0.569	1.253	± 0.796	0.769	± 0.268	1.018	± 0.594
ロンベルグ率外周面積	1.776	± 1.422	2.645	± 2.202	2.430	± 1.975	1.981	± 1.833	2.792	± 1.943	2.378	± 1.979
地区	女 性											
	60-64歳(34名)		65-69歳(100名)		70-74歳(87名)		75-79歳(38名)		80歳-(8名)		全 体(267名)	
開重心動揺軌跡長	13.366	± 3.779	16.251	± 6.536	17.907	± 7.711	17.681	± 7.580	17.514	± 5.513	16.664	± 6.915
開眼単位軌跡長	1.332	± 0.378	1.620	± 0.654	1.786	± 0.771	1.764	± 0.758	1.673	± 0.587	1.660	± 0.692
開眼単位面積軌跡長	33.978	± 13.578	29.111	± 16.544	27.823	± 13.929	32.076	± 21.006	33.393	± 18.484	29.861	± 16.206
開眼外周面積	0.498	± 0.413	0.783	± 0.650	0.861	± 0.804	0.878	± 0.924	0.634	± 0.343	0.781	± 0.724
閉重心動揺軌跡長	23.233	± 10.080	23.239	± 8.240	25.251	± 10.907	26.554	± 11.916	27.750	± 14.931	24.501	± 10.192
閉眼単位軌跡長	2.319	± 1.008	2.350	± 0.801	2.520	± 1.092	2.651	± 1.192	2.770	± 1.493	2.457	± 1.011
閉眼単位面積軌跡長	23.095	± 11.871	22.952	± 10.788	23.211	± 11.289	22.154	± 11.446	27.324	± 8.223	23.072	± 11.076
閉眼外周面積	1.565	± 1.823	1.316	± 0.907	1.507	± 1.403	1.523	± 0.950	1.186	± 0.879	1.435	± 1.230
ロンベルグ率重心動揺軌跡長	1.832	± 0.963	1.582	± 0.636	1.489	± 0.505	1.572	± 0.610	1.619	± 0.623	1.583	± 0.649
ロンベルグ率単位軌跡長	1.836	± 0.968	1.585	± 0.640	1.492	± 0.508	1.537	± 0.648	1.619	± 0.625	1.581	± 0.657
ロンベルグ率単位面積軌跡長	0.751	± 0.438	0.971	± 0.631	0.954	± 0.542	0.859	± 0.512	1.105	± 0.866	0.926	± 0.574
ロンベルグ率外周面積	3.277	± 2.719	2.598	± 2.311	2.316	± 2.099	2.714	± 2.839	2.278	± 1.407	2.599	± 2.365
											MD±SD	

同年比較において、軌跡長での単位面積は、一般に開眼時は視力の補助により姿勢の安定性は保たれやすいが、閉眼ではバランス機能の低下に応じて不安定さが明瞭になると予想される。しかし、今回の調査では、21.97%の人が閉眼時の面積の方が減少するという結果を示した。この要因については、今回の調査のみでは判断しかねるところであり、今後の課題になると考える。したがって、ラジオ体操の効果との関連性も今回のデータの中ではコメントを控えることとする。

未解明の点は残るが、ラジオ体操の各種運動において正しい運動を心がけて実施することにより、何らかの好影響をもたらす可能性を期待できると考える。よって、今後さらに研究を継続し、ラジオ体操が重心動揺の安定性にもたらす有効性を明らかにする必要がある。

IV 生活活動力測定

高齢者が自立した生活を営むために必要な生活活動能力の視点から、歩行能力(10m ジグザグ往復歩行時間)、反応能力(全身反応時間)、身辺作業能力(4点タッチ時間)、動作始動能力(握力)の4種目を設定した。測定結果については、我々の先行研究から算出したそれぞれの種目の標準値と比較した。(表1)

表1. 年齢群別被験者数

性別	区分	人数	年齢(歳)			4点タッチ(s)			反応時間(ms)			ジグザグ歩行(s)			握力(kg)		
男性 (211名)	60～64	19	62.11	±	1.52	4.050	±	0.842	650.89	±	96.57	14.58	±	2.96	38.84	±	6.46
	65～69	55	67.31	±	1.37	4.176	±	0.886	684.43	±	102.50	15.35	±	1.94	38.72	±	7.43
	70～74	69	72.36	±	1.40	4.181	±	0.903	690.63	±	125.30	16.24	±	2.99	35.70	±	6.74
	75～79	44	76.66	±	1.49	4.674	±	1.577	745.59	±	205.83	18.04	±	2.93	34.29	±	5.94
	80～	24	84.29	±	3.43	4.608	±	1.576	790.00	±	221.00	20.54	±	4.00	30.91	±	6.74
女性 (295名)	60～64	42	62.26	±	1.25	3.839	±	0.966	641.95	±	82.23	16.10	±	2.08	23.69	±	3.82
	65～69	107	67.07	±	1.36	4.047	±	0.776	659.99	±	100.03	16.37	±	2.24	23.27	±	4.06
	70～74	92	71.91	±	1.34	4.040	±	0.913	677.26	±	144.60	16.97	±	2.07	22.72	±	3.76
	75～79	41	76.85	±	1.42	4.015	±	1.100	776.73	±	328.27	18.82	±	2.68	21.64	±	4.48
	80～	13	83.54	±	3.02	3.750	±	1.587	846.23	±	230.28	20.88	±	2.09	17.88	±	3.25
MV±SD																	

1. 種目別測定結果

(1) ジグザグ歩行

男性は、各年齢群ともに標準値と比較して 0.1%水準で有意に優り、歩行能力に顕著に優れていることが示唆された。女性では、各年齢群ともに標準値に比して優り、65～69 歳、70～74 歳、75～79 歳の 3 群では、0.1～5%水準で有意の差がみられた。

(2) 握力

男性は、各年齢群ともに標準値と比較して 0.1～5%水準で有意に優った。女性でも各年齢群ともに標準値に比して優り、70～74 歳、75～79 歳の 2 群では 5%水準で有意の差がみられた。

(3) 反応時間

男性は、70～74 歳群は標準値と類似する傾向にあり、その他の 4 群は標準値より僅かに劣るが、統計的差はみられなかった。女性では、60～64 歳、65～69 歳、70～74 歳の 3 群は概して標準値と類似する傾向にあり、75～79 歳と 80 歳以上の群では標準値より劣るが、統計的差はみられなかった。

(4) 4点タッチ

男性は、70～74 歳と 80 歳以上の群は標準値と類似しており、他の 3 群は標準値よりやや劣るが、統計的差はみられなかった。女性では、各年齢群ともに標準値に比して優り、70～74 歳、75～79 歳、80 歳以上の群では 0.1～1%水準で顕著な差がみられ、加齢に伴う衰えがみられなかった。

以上のことから、毎日ラジオ体操を実施している高齢者は、男女ともジグザグ歩行と握力に特に優れ、身体筋肉を使用する動作に優れていた。ラジオ体操の運動内容は、深層筋を使用しながら多数の関節を曲げたり伸ばしたり捻ったりし、関節の可動領域を広げ、また自体重を利用し各筋に負荷をかけるものであり、日常生活の基本となる歩行能力や身体筋力を維持することに好影響を及ぼすことが示唆された。さらに女性は、身辺作業能力においても優れていた。一方、反応時間は概して標準値と同様の傾向にあり、神経系においては運動の影響が少ないことがうかがわれた。

2. Tスコアの比較

さらに、生活活動力の各種目を同じ条件で比較するために、年齢群別に標準値と標準値の標準偏差からそれぞれの種目のTスコアを算出し、比較検討した。図1に示すように、男性では各年齢群ともにジグザグ歩行が顕著に高く、次いで握力に高い傾向がみられた。女性では、60～64歳、65～69歳、70～74歳の3群は概してどの種目も平均（50）並みであるが、75～79歳と80歳以上の群は4点タッチにおいて顕著に高かった。

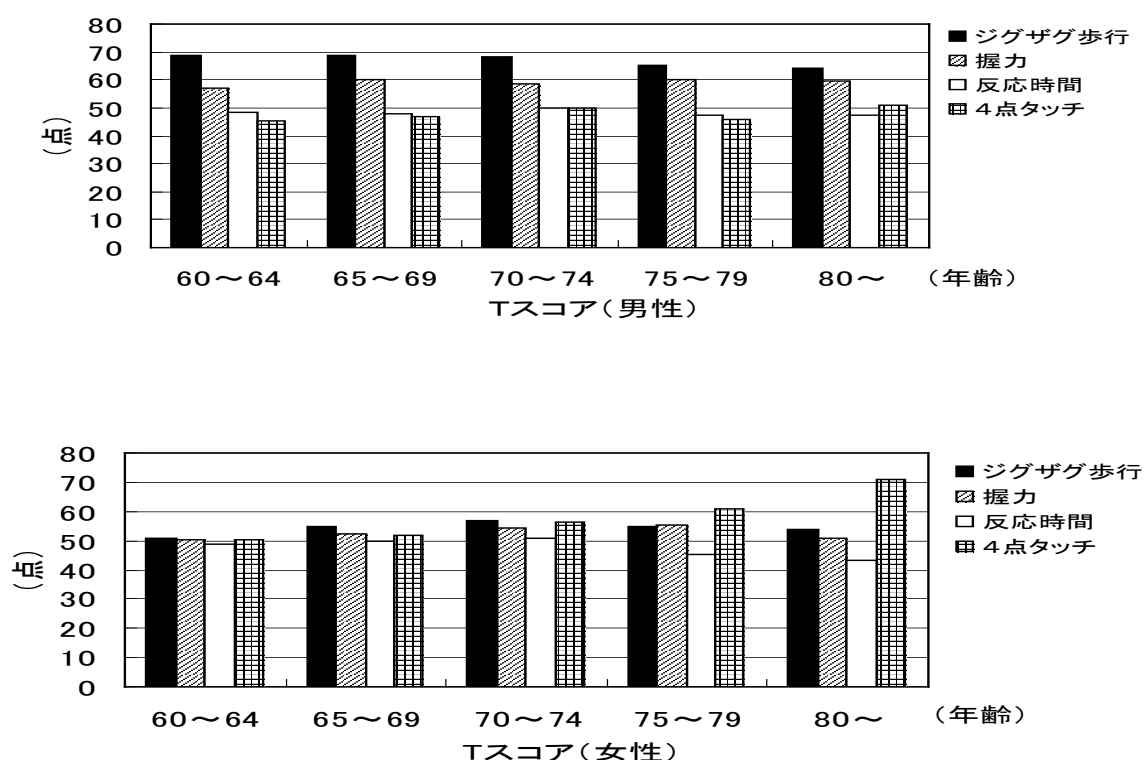


図1 生活活動力のTスコアにおける比較

3. ラジオ体操継続年数と生活活動力

ラジオ体操の継続年数が生活活動力に何らかの影響を与えているかを検討した。生活活動力の各項目は加齢に伴い低下する傾向がみられ、全体を継続年数別で比較すると継続年数が多い群において年齢が高くなり加齢が影響してしまうので、年齢群ごと継続年数別で生活活動力を検討した。男女それぞれ被験者数の一番多い年齢群（男性：70～74 歳群、女性：65～69 歳群）の結果を示す。（表 2）

男性は、ジグザグ歩行では継続年数が 1 年以下群が劣る傾向であったが、他の群との間に有意の差はみられなかった。握力では 1 年以下群が顕著に劣り、継続年数が長いほど優り 1 年以下群と他の群間に 1～5%水準で有意の差がみられた。反応時間でも 1 年以下群が劣り、1.1～5 年群、10.1 年以上群との間に統計的差がみられた。4 点タッチでは 1 年以下群が劣り、1.1～5 年群が優る傾向であったので、両群間の 5%水準で有意の差がみられた。

女性は、ジグザグ歩行では 10.1 年以上群が優るが、他の群との間に統計的差はみられなかった。握力では、継続年数が長くなるにしたがって優る傾向であったが、有意の差はなかった。反応時間では、1 年以下群が顕著に劣り、継続年数が長くなるにしたがって優ることが伺われ、1 年以下群と 5.1～10 年群、10.1 年以上群の間に 5%水準で有意の差がみられた。4 点タッチでは、継続年数が長くなるにしたがって優る傾向が顕著であり、10.1 年以上群と他の 3 群に間にそれぞれ 0.1～5%水準で有意の差がみられた。

以上のことから、ラジオ体操の継続年数が長いほど生活活動力にプラスの影響を及ぼすことが伺われた。特に男性では筋力、女性では身辺作業能力に顕著に優位な傾向がみられ、健康や体力の維持増進を目標にラジオ体操を継続されることを推奨する。

表 2. ラジオ体操継続年数別生活活動力

性別	継続年数	人数	ジグザグ歩行 (s)	握力 (kg)	反応時間 (ms)	4 点タッチ (s)
男性	～1 年	10	18.18 ± 3.54	30.00 ± 6.73	760.90 ± 87.10	4.594 ± 0.713
	1.1～5 年	20	15.75 ± 3.64	35.58 ± 6.40	669.79 ± 91.77	3.956 ± 0.532
	5.1～10 年	20	16.12 ± 1.92	36.23 ± 5.93	694.75 ± 116.25	4.321 ± 0.713
	10.1 年～	14	15.72 ± 2.44	40.12 ± 6.29	633.00 ± 150.10	4.262 ± 0.561
女性	～1 年	6	16.04 ± 2.11	21.59 ± 5.28	754.50 ± 144.00	4.746 ± 1.146
	1.1～5 年	40	16.39 ± 2.16	22.96 ± 4.29	661.50 ± 106.68	4.286 ± 0.552
	5.1～10 年	29	16.69 ± 2.40	23.44 ± 4.02	657.38 ± 90.88	4.162 ± 0.484
	10.1 年～	15	15.78 ± 2.76	23.95 ± 3.96	631.00 ± 92.45	3.719 ± 0.351

MV±SD

4. ラジオ体操実施回数／週と生活活動力

ラジオ体操の週当たりの実施回数が生活活動力に何らかの影響を与えているかを検討した。継続年数と同様に、男女それぞれ被験者数の一番多い年齢群（男性：70～74 歳群、女性：65～69 歳群）の結果を示す。（表 3）

男性は、全項目で 1～3 回群が優れ、反応時間では 4～5 回群が顕著に劣るので、他の群との間に 0.1%水準で有意の差がみられた。女性でも男性と同様に全項目で 1～3 回群が優れ、反応時間では 1～3 回群が 6～7 回群に 5%水準で優ることが伺われた。

これらのことから、ラジオ体操の週当たりの実施回数と生活活動力には関係はみられず、実施回数は生活活動力に影響を及ぼさないことが示された。

表 3. ラジオ体操実施回数／週別生活活動力

性別	実施回数／週	人数	ジグザグ歩行 (s)	握力 (kg)	反応時間 (ms)	4 点タッチ (s)
男性	1～3 回	7	14.24 ± 1.29	38.71 ± 2.78	603.25 ± 87.65	3.909 ± 0.951
	4～5 回	11	15.73 ± 1.76	38.75 ± 5.06	823.00 ± 113.40	4.526 ± 1.221
	6～7 回	48	16.37 ± 3.16	36.32 ± 6.65	683.35 ± 117.25	4.254 ± 0.662
女性	1～3 回	16	16.46 ± 2.05	24.18 ± 3.55	616.19 ± 82.42	4.050 ± 0.431
	4～5 回	21	15.76 ± 1.95	24.51 ± 4.07	635.76 ± 97.57	4.084 ± 0.606
	6～7 回	58	16.29 ± 2.33	22.64 ± 3.99	674.78 ± 103.75	4.216 ± 0.636

MV±SD

今回、ラジオ体操を実施している高齢者の生活活動力の実態を調査した結果、歩行能力と筋力に優れ、ラジオ体操を継続的に実施することは、身体の筋機能の維持・増進に好影響を及ぼすことが示唆された。さらに、ラジオ体操の継続年数が長いほど生活活動力にプラスの影響を及ぼすことが示唆された。

V アンケート結果

A. 高齢者におけるラジオ体操継続の効果 ―身体機能と SF-8 を指標として―

ラジオ体操は継続してこそ成果があがるという性質をもつ運動である。そこで、今回の研究では、ラジオ体操を継続することの効果について、健康な高齢者を対象に、健康関連 Quality of Life(QOL)指標のなかから、SF-36 の短縮版調査票である SF-8 を選択した。

SF-8 は SF-36 の短縮版調査票であり、8 つの下位尺度(身体機能、日常役割機能(身体)、体の痛み、全体的健康感、活力、社会生活機能、日常役割機能(精神)、心の健康)と 2 つのサマリースコア(身体的サマリースコア、精神的サマリースコア)で構成されているため国民標準値との比較が可能である。

1. SF-8 年代別標準値との比較

60 歳以上の国民標準値は、60-69 歳、70-75 歳に区分されている。そこで、平均値の比較では、対象全体の平均値は SF-8 国民標準値(全体)、60-64 歳と 65-69 歳は 60-69 歳の国民標準値、70-74 歳、75-79 歳、80-89 歳は 70-75 歳の国民標準値を用いた。(表 1)

表 1. 年齢階級別 SF-8 値

男性												
	60-64 歳		65-69 歳		70-74 歳		75-79 歳		80-84 歳		全体	
	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD
PF	18	51.4±5.3	53	50.3±5.2	68	49.2±7.4	42	50.8±4.7	20	50.9±3.9	201	50.2±5.8
RP	18	52.3±3.8	53	51.1±4.6	67	49.1±7.5	42	51.0±4.5	20	51.4±3.8	200	50.6±5.7
BP	18	48.3±9.4	54	51.4±8.0	68	52.0±7.7	42	52.0±8.2	22	50.8±7.0	204	51.4±8.0
GH	18	50.9±5.6	53	53.3±5.7	67	54.8±4.8	41	52.9±5.3	21	52.7±7.1	200	53.5±5.6
VT	18	53.8±4.4	53	54.2±4.6	69	54.5±5.0	44	54.6±4.4	23	53.5±6.5	207	54.3±4.9
SF	18	51.3±5.9	51	49.8±7.2	67	50.6±7.9	41	51.1±7.2	23	52.4±4.8	200	50.8±7.1
RE	18	51.5±3.9	53	51.2±3.5	67	49.2±8.6	40	51.1±4.8	23	52.1±3.3	201	50.6±6.0
MH	18	51.9±5.9	53	52.7±4.9	67	53.3±5.3	43	53.1±5.1	23	53.0±5.4	204	52.9±5.2
PCS	18	49.4±6.0	48	49.8±5.3	63	49.9±5.4	38	50.3±4.4	19	49.6±4.2	186	49.9±5.1
MCS	18	51.7±4.4	48	51.4±5.5	63	52.1±5.1	38	52.1±4.4	19	52.7±4.6	186	51.9±4.9
女性												
	60-64 歳		65-69 歳		70-74 歳		75-79 歳		80-84 歳		全体	
	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD	n	MD±SD
PF	41	49.2±5.3	98	49.1±6.4	88	49.5±7.6	38	49.3±8.1	13	50.8±4.9	278	49.3±6.8
RP	40	49.9±6.5	97	49.5±7.9	87	50.3±7.3	37	50.6±6.8	13	50.6±6.4	274	50.0±7.3
BP	40	48.5±7.2	105	50.8±8.0	90	51.2±7.9	39	52.1±6.9	12	48.6±8.5	286	50.7±7.7
GH	41	52.7±7.0	99	54.0±5.8	88	53.5±6.0	39	54.7±6.6	13	53.8±6.9	280	53.7±6.2
VT	41	53.4±4.9	105	54.0±4.6	89	54.5±4.5	40	55.1±4.9	13	53.1±6.1	288	54.2±4.7
SF	40	50.9±7.6	104	49.2±8.9	89	50.6±7.9	38	49.8±8.8	12	52.7±7.2	283	50.1±8.4
RE	40	50.4±6.4	104	50.2±6.9	89	51.0±5.9	37	52.3±4.4	13	51.0±6.5	283	50.8±6.2
MH	41	51.8±5.6	105	51.7±6.0	89	53.0±5.9	39	54.8±4.0	13	52.8±6.1	287	52.6±5.7
PCS	38	48.4±5.3	95	49.4±6.2	83	49.2±6.3	35	49.5±6.1	12	49.3±6.2	263	49.2±6.1
MCS	38	52.2±4.6	95	50.6±5.4	83	52.1±4.8	35	53.1±4.4	12	52.4±6.2	263	51.7±5.1

① 対象者全体

SF-8 国民標準値は、18 歳から 75 歳を対象としているため、対象者全体として見た場合、本研究対象者の年齢が国民標準値の対象者より高い。

対象者全体では、「全体的健康感」「活力」「社会生活機能」「心の健康」「精神的サマリースコア」が国民標準値を上回った。(表 2)

表 2 SF-8 平均値と国民標準値との比較 全体

SF-8 下位尺度		n	平均値			国民標準値		
			平均値	±	標準偏差	平均値	±	標準偏差
身体機能	PF	479	49.69	±	6.43	50.85	±	4.79
日常役割機能(身体)	RP	474	50.26	±	6.63	50.65	±	5.22
身体の痛み	BP	490	50.96	±	7.84	51.42	±	8.39
全体的健康感	GH	480	53.63	±	5.94	50.99	±	7.03
活力	VT	495	54.23	±	4.80	51.76	±	6.02
社会生活機能	SF	483	50.38	±	7.84	50.09	±	6.93
日常役割機能(精神)	RE	484	50.74	±	6.11	50.89	±	5.12
心の健康	MH	491	52.73	±	5.51	50.96	±	6.51
身体的サマリースコア	PCS	449	49.46	±	5.70	49.84	±	5.99
精神的サマリースコア	MCS	449	51.81	±	5.01	50.09	±	6.04

② 国民標準値との比較から

ラジオ体操継続者においては年代に関わらず、「全体的健康観」「活力」「身体的サマリースコア」は国民標準値を上回っていることが特徴である。身体的な理由による活動の妨げがなく、自分の健康状態を非常に良いととらえ、活力にあふれて生活していることが伺われる。

特に今回の結果で注目されるのが、ラジオ体操継続者の場合には 70 歳代から SF-8 国民標準値を大きく上回ったうえに、80 歳代でもその状態が保たれていることである。

60-64 歳でも「日常役割機能(身体)」「全体的健康観」「活力」「社会生活機能」「身体的サマリースコア」、65-69 歳では「全体的健康観」「活力」「身体的サマリースコア」において日本国民標準値を上回っているが、70-74 歳になると「日常役割機能(精神)」を除く全て、75-79 歳では 10 の下位尺度・サマリースコアの全てにおいて国民標準値を上回っている。

国民標準値を上回るだけでなく、70 歳代では「活力」「全体的健康感」「身体的サマリースコア」「身体の痛み」において、80 歳代では「活力」「全体的健康感」「社会生活機能」においてその差は非常に大きく、その他の下位尺度においても差が認められる。

このことから、ラジオ体操を継続して行うことの効果は、高齢になるほど顕著に現れることにあるといえる。

2. ラジオ体操実施回数別 SF-8 平均値

① 身体機能 PF

身体機能の全体平均値は 49.64 ± 6.47 であった。

1-3 回/週 49.33 ± 6.28 、4-5 回/週 49.35 ± 6.53 、6-7 回/週 49.78 ± 6.51 と 1 週間に行う回数が増えるにつれて、わずかではあるが平均値は高くなっている。

② 日常役割機能（身体） RP

日常役割機能（身体）の全体平均値は 50.24 ± 6.67 であった。

1-3 回/週 48.81 ± 7.77 、4-5 回/週 50.09 ± 7.81 、6-7 回/週 50.57 ± 6.04 と、1 週間に行う回数が増えるにつれて平均値は高くなっている。

③ 体の痛み BP

体の痛みの全体平均値は 51.02 ± 7.77 であった。

1-3 回/週 49.45 ± 7.33 から、4-5 回/週 51.58 ± 7.53 と平均値はあがるが、6-7 回/週では 50.57 ± 7.91 にわずかに下がっている。

④ 全体的健康感 GH

全体的健康感の全体平均値は 53.69 ± 5.92 であった。

1-3 回/週 52.46 ± 5.89 、4-5 回/週 53.86 ± 6.12 、6-7 回/週 53.88 ± 5.86 と、1 週間に行う回数が増えるにつれて平均値は高くなっている。

⑤ 活力 VT

活力の全体平均値は 54.34 ± 4.64 であった。

1-3 回/週の 54.52 ± 3.93 から 4-5 回/週では 53.77 ± 4.72 と低くなったが、6-7 回/週には 54.46 ± 4.75 と高くなっている。

⑥ 社会生活機能 SF

社会生活機能の全体平均値は 50.37 ± 7.91 であった。

1-3 回/週 48.05 ± 9.71 、4-5 回/週 49.69 ± 8.86 、6-7 回/週 51.04 ± 7.11 と、1 週間に行う回数が増えるにつれて平均値は高くなっている。

⑦ 日常役割機能（精神） RE

日常役割機能（精神）の全体平均値は 50.74 ± 6.19 であった。

1-3 回/週 49.65 ± 6.84 、4-5 回/週 50.80 ± 6.07 、6-7 回/週 50.93 ± 6.09 と、1 週間に行う回数が増えるにつれて平均値は高くなっている。

⑧ 心の健康 MH

心の健康の全体平均値は 52.73 ± 5.52 であった。

1-3 回/週 51.73 ± 6.12 、4-5 回/週 52.08 ± 5.69 、6-7 回/週 53.12 ± 5.32 と、1 週間に行う回数が増えるにつれて平均値は高くなっている。

⑨ 身体的サマリースコア PCS

身体的サマリースコアの全体平均値は 49.43 ± 5.73 であった。

1-3 回/週の 48.35 ± 5.47 から 4-5 回/週では 49.61 ± 6.13 と高くなった。6-7 回/週は 49.59 ± 5.65 であり、4-5 回/週に比較しての変化はなかった。

⑩ 精神的サマリースコア MCS

精神的サマリースコアの全体平均値は 51.86 ± 5.06 であった。

1-3 回/週 50.92 ± 5.26 、4-5 回/週 51.27 ± 4.73 、6-7 回/週 52.86 ± 5.09 と、1 週間に行う回数が増えるにつれて平均値は高くなった。

表 3 ラジオ体操実施回数別平均値

項 目	測定数	1-3回/週	4-5回/週	6-7回/週	全体
身体機能	479	49.33 ± 6.28	49.35 ± 6.53	49.78 ± 6.51	49.64 ± 6.47
日常役割機能(身体)	474	48.81 ± 7.77	50.09 ± 7.81	50.57 ± 6.04	50.24 ± 6.67
身体の痛み	490	49.45 ± 7.33	51.58 ± 7.53	51.17 ± 7.91	51.02 ± 7.77
全体的健康感	480	52.46 ± 5.89	53.86 ± 6.12	53.88 ± 5.86	53.69 ± 5.92
活力	495	54.52 ± 3.93	53.77 ± 4.72	54.46 ± 4.75	54.34 ± 4.64
社会生活機能	483	48.05 ± 9.71	49.69 ± 8.86	51.04 ± 7.11	50.37 ± 7.91
日常役割機能(精神)	484	49.65 ± 6.84	50.80 ± 6.07	50.93 ± 6.09	50.74 ± 6.19
心の健康	491	51.73 ± 6.12	52.08 ± 5.69	53.12 ± 5.32	52.73 ± 5.52
身体的サマリースコア	449	48.35 ± 5.47	49.61 ± 6.13	49.59 ± 5.65	49.43 ± 5.73
精神的サマリースコア	449	50.92 ± 5.26	51.27 ± 4.73	52.22 ± 5.09	51.86 ± 5.06

MD±SD

3. ラジオ体操継続年数別平均値

① 身体機能 PF

身体的機能の全体平均値は 49.69 ± 6.43 であった。

ラジオ体操継続年数が 1 年未満の平均値は 48.71 ± 7.51 であるが、1～5 年未満で 49.58 ± 6.49 と高くなった。5～10 年未満は 1～5 年未満とほとんど差がないが、10 年以上になると 50.33 ± 5.83 とさらに高くなっている。継続年数 1 年未満と 10 年以上では 1.62 ポイントの差が認められた。

② 日常役割機能（身体）RP

日常役割機能（身体）の全体平均値は 50.26 ± 6.63 であった。

ラジオ体操継続年数が1年未満の平均値は 48.88 ± 7.53 であるが、1～5年未満では 50.31 ± 6.49 と高くなった。5～10年未満は1～5年未満とほとんど差がないが、10年以上になると 50.81 ± 5.68 とさらに高くなっている。継続年数1年未満と10年以上では1.93ポイントの差が認められた。

③ 体の痛み BP

体の痛みの全体平均値は 50.96 ± 7.84 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1年未満 48.54 ± 7.50 、1～5年未満 50.55 ± 8.18 、5～10年未満 51.43 ± 7.25 、10年以上では 52.00 ± 8.00 と、継続年数が増すごとに高くなっている。継続年数1年未満と10年以上では3.46ポイントの差が認められた。

④ 全体的健康感 GH

全体的健康感の全体平均値は 53.63 ± 5.94 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1年未満 51.63 ± 5.32 、1～5年未満 53.37 ± 6.42 、5～10年未満 54.07 ± 5.55 、10年以上では 54.22 ± 5.99 と、継続年数が増すごとに高くなっている。継続年数1年未満と10年以上では2.59ポイントの差が認められた。

⑤ 活力 VT

活力の全体平均値は 54.23 ± 4.80 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1年未満 53.14 ± 5.33 、1～5年未満 53.86 ± 5.05 、5～10年未満 54.77 ± 4.07 と継続年数が増すごとに高くなっている。5～10年未満と10年以上ではほとんど差がなかった。継続年数1年未満と5～10年未満では1.63ポイントの差が認められた。

⑥ 社会生活機能 SF

社会生活機能の全体平均値は 50.38 ± 7.84 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1年未満 48.09 ± 9.71 、1～5年未満 49.73 ± 8.51 、5～10年未満 51.23 ± 7.16 、10年以上では 51.24 ± 6.57 と、継続年数が増すごとに高くなっている。継続年数1年未満と10年以上では3.15ポイントの差が認められた。

⑦ 日常役割機能（精神）RE

日常生活機能（精神）の全体平均値は 50.74 ± 6.11 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1年未満 49.45 ± 6.41 、1～5年未満 50.18 ± 7.23 、5～10年未満 51.24 ± 5.66 、10年以上では 51.35 ± 5.28 と、継続年数が増すごとに高くなっている。継続年数1年未満と10年以上では1.90ポイントの差が認められた。

⑧ 心の健康 MH

全体的健康感の全体平均値は 52.73 ± 5.51 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1年未満 51.14 ± 5.91 、1～5年未満 52.99 ± 5.76

と上がり、5～10 年未満では横ばいであるが、10 年以上では 53.20 ± 5.10 と、継続年数が増すごとに高くなっている。継続年数 1 年未満と 10 年以上では 20.6 ポイントの差が認められた。

⑨ 身体的サマリースコア PCS

身体的サマリースコアの全体平均値は 49.46 ± 5.70 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1 年未満 48.17 ± 6.00 、1～5 年未満 49.11 ± 5.70 、5～10 年未満 49.59 ± 5.62 、10 年以上では 50.06 ± 5.61 と、継続年数が増すごとに高くなっている。継続年数 1 年未満と 10 年以上では 1.89 ポイントの差が認められた。

⑩ 精神的サマリースコア MCS

精神的サマリースコアの全体平均値は 51.81 ± 5.01 であった。

ラジオ体操継続年数別の平均値をみると、1 年未満 49.21 ± 5.60 、1～5 年未満 51.90 ± 5.07 、5～10 年未満 52.34 ± 4.73 と継続年数が増すごとに高くなっている。5～10 年未満と 10 年以上ではほとんど差がなかった。継続年数 1 年未満と 5～10 年未満では 2.98 ポイントの差が認められた。

表 4 ラジオ体操継続年数別平均値

項 目	測定数	1年未満	1～5年未満	5～10年未満	10年以上	全体
身体機能	479	48.71 ± 7.51	49.58 ± 6.49	49.47 ± 6.53	50.33 ± 5.83	49.69 ± 6.43
日常役割機能(身体)	474	48.88 ± 7.53	50.31 ± 6.49	50.14 ± 7.35	50.81 ± 5.68	50.26 ± 6.63
身体の痛み	490	48.54 ± 7.50	50.55 ± 8.18	51.43 ± 7.25	52.00 ± 8.00	50.96 ± 7.84
全体的健康感	480	51.63 ± 5.32	53.37 ± 6.42	54.07 ± 5.55	54.22 ± 5.99	53.63 ± 5.94
活力	495	53.14 ± 5.33	53.86 ± 5.05	54.77 ± 4.07	54.58 ± 4.83	54.23 ± 4.80
社会生活機能	483	48.09 ± 9.71	49.73 ± 8.51	51.23 ± 7.16	51.24 ± 6.57	50.38 ± 7.84
日常役割機能(精神)	484	49.45 ± 6.41	50.18 ± 7.23	51.24 ± 5.66	51.35 ± 5.28	50.74 ± 6.11
心の健康	491	51.14 ± 5.91	52.99 ± 5.76	52.81 ± 5.43	53.20 ± 5.10	52.73 ± 5.51
身体的サマリースコア	449	48.17 ± 6.00	49.11 ± 5.70	49.59 ± 5.62	50.06 ± 5.61	49.46 ± 5.70
精神的サマリースコア	449	49.21 ± 5.60	51.90 ± 5.07	52.34 ± 4.73	52.19 ± 4.76	51.81 ± 5.01

MD±SD

4. SF-8 と身体機能との関連

① 身体機能 PF

「身体機能 PF」は、10mジグザグ往復歩行時間($p<.001$)、スティフネス値($p<.01$)、パーセント肺活量、反応時間中央値($p<.05$)、と関連が認められた。

「身体機能 PF」が高値であることは激しい活動を含むあらゆる活動を行うことが可能であることを、低値であることは日常の活動を自力で行うことが難しいことを示すものである。この結果は、日常活動を自力で行うためには、ジグザグ往復歩行能力、呼吸機能、反応時間を高めることが特に有効であることを意味している。

骨密度、呼吸機能は「身体機能 PF」を高める要因であるとともに、「身体機能 PF」が高く活動が活発であることからその機能が高められているとも考えられる。

② 日常役割機能（身体）RP

「日常役割機能（身体）RP」は、10mジグザグ往復歩行時間、反応時間中央値($p<.001$)、パーセント肺活量 ($p<.01$)、スティフネス値、ロンベルグ率重心動揺軌跡長、ロンベルグ率重心動揺単位軌跡長($p<.05$)と関連が認められた。

10mジグザグ往復歩行時間が速いこと、反応時間が速いこと、肺活量が多いこと、骨密度が高いこと、重心の揺れが少なく安定していることは、仕事や普段の活動にをたやすくさせるが、これらが衰えると活動は難しくなることがわかる。

従って、仕事や普段の活動をたやすく行えるための身体機能として、ジグザグ往復歩行能力、反応時間、呼吸能力、骨密度、重心安定を高めることが有効であると考えられる。

③ 体の痛み BP

「体の痛み BP」は、最低血圧($p<.01$)、年齢($p<.05$)、10mジグザグ往復歩行時間との関連が認められた。

最低血圧が平均値以上の群、年齢が平均値以上（70 歳以上）の群、10mジグザグ往復歩行時間が早い群の方が、痛みによっていつも行っている仕事（活動）が妨げられる割合が低いという結果であった。

年齢が高いほど痛みによるいつも行っている仕事(活動)の妨げは少ないという結果は、ラジオ体操継続の効果が大きく関与していると考えられる。

④ 全体的健康感 GH

「全体的健康観 GH」は、最低血圧、心拍数、パーセント肺活量、10mジグザグ往復歩行時間($p<.05$)との関連が認められた。

最低血圧が低い群、心拍数が多い群、肺活量が少ない群の方が「全体的健康感 GH」の低い割合が高く、10mジグザグ往復歩行時間が速い群の方が「全体的健康感 GH」の高い割合が高い。

高齢者においては、加齢に伴う血管弾性低下などの不可逆的な変化により、血圧は高めに維持されやすく、血圧が下がると体調不良や、何となく体調が優れないという感じをもたらす場合がある。そのため、ある程度高めに血圧が維持されていることが全体的な健康感を高くさせている一因になっていると考えられる。一方、心拍数の増加は動悸として自覚され易く、肺活量が少ないことは活動時の息切れや息苦しさとして自覚される。さらにこれらの状態が長時間あるいは長期間続くと消耗による疲労感をもたらすと考えられる。

10mジグザグ往復歩行時間が速いことは、機敏さ、あるいは身軽さを自覚させやすく、結果として全体的な健康感を高くさせているとみられる。

⑤ 活力 VT

「活力 VT」は、最低血圧、パーセント肺活量、加速度脈波評価($p<.05$)、10mジグザグ往復歩行時間($p<.01$)と関連が認められた。

最低血圧が高い群、加速度脈波の評価値が小さい群、10mジグザグ往復歩行時間が速い群、重心動揺単位面積軌跡長と重心動揺外周面積の値が小さい値の群の方が活力にあふれていると感じる割合が高く、これらの値が低い群の方が疲れを感じている割合がより高い。

⑥ 社会生活機能 SF

「社会生活機能 SF」は、10mジグザグ往復歩行時間($p<.001$)、スティフネス値、反応時間中央値($p<.05$)と関連が認められた。

10mジグザグ往復歩行時間が速い群、骨密度の高い群、反応時間の速い群の方が、近所の人やその他の仲間との普段のつきあいが身体的あるいは心理的な理由で妨げられることがなかった割合が高かった。引きこもりや無気力が加齢の課題として取り上げられているが、この結果はラジオ体操継続の効果として注目に値する。高齢者の社会機能の維持増進について、10mジグザグ往復歩行や反応時間を高める運動の効果が期待される。

⑦ 日常役割機能（精神） RE

「日常役割機能（精神 RE）」は、反応時間中央値、10mジグザグ往復歩行時間($p<.01$)と関連が認められた。

反応時間と10mジグザグ往復歩行時間の速い群の方が、仕事や普段の活動をした時に心理的な理由で問題がなかった割合が高かった。

精神的な状態は、身体的には反応時間やジグザグ往復歩行時間に現れるため、これらの値の変化から、仕事や普段の活動についての心理的な理由での問題がないかどうかを捉えるとともに、「日常役割機能（精神 RE）」を高めるために反応時間とジグザグ往復歩行の機能を高めることも有効であると考えられる。

⑧ 心の健康 MH

「心の健康 MH」は、年齢($p<.01$)、反応時間中央値、10mジグザグ往復歩行時間($p<.05$)と関連が認められた。

平均年齢である 70 歳よりも高齢である群の方が、落ち着いていて楽しく、おだやかな気分であると感じている割合が高く、70 歳未満の群の方がいつも神経質でゆううつな気分を感じているという割合が高い結果であった。高齢者の無気力などが加齢の影響として報告される中、年齢の高い群の「心の健康 MH」が高いことはラジオ体操継続の効果として注目すべき点である。

反応時間および、10mジグザグ往復歩行時間が速い群の方が落ち着いていて楽しくおだ

やかな気分であると感じる割合が高く、遅い群の方がいつも神経質でゆううつな気分であると感じている割合が高い。「日常役割機能（精神 RE）」同様に、精神的な状態は、身体的には反応時間やジグザグ往復歩行時間に現れることが明らかになった。

⑨ 身体的サマリースコア PCS

「身体的サマリースコア PCS」は、10mジグザグ往復歩行時間($p<.001$)、パーセント肺活量($p<.01$)、年齢、BMI、握力アベレージ($p<.05$)と関連が認められた。

10mジグザグ往復歩行時間が速い群、肺活量が多い群、握力が強い群の方が、「身体的サマリースコア PCS」が高い割合が高く、BMI は低い群の方が「身体的サマリースコア PCS」が高い傾向にある。

年齢が高い群の方が「身体的サマリースコア PCS」は高い傾向にあることは、70 歳代で全ての SF-8 下位尺度において日本国民標準値を上回り、80 歳代でも保たれているという結果とも一致している。70 歳以上では体の痛みによるいつも行っている仕事（活動）の妨げは少ないという結果もあり、ラジオ体操を続けていることの効果が高齢になってから顕著に現れることを証明するものである。

⑩ 精神的サマリースコア MCS

「精神的サマリースコア MCS」は、10mジグザグ往復歩行時間($p<.01$)、年齢、体重、腹囲、ロンベルグ率重心動揺軌跡長、ロンベルグ率重心動揺単位軌跡長、反応時間中央値($p<.05$)と関連が認められた。

10mジグザグ往復歩行時間が速い群、年齢が高い群、ロンベル率重心動揺軌跡長とロンベルグ率重心動揺単位軌跡長が小さい群、反応時間が速い群では、「精神的サマリースコア MCS」が高い割合が高く、体重および腹囲が平均より少ない群では「精神的サマリースコア MCS」が低い割合が高い。

平均年齢である 70 歳よりも高齢である群の方が「精神的サマリースコア MCS」は高い傾向にあった。これは、「身体的サマリースコア PCS」同様に、70 歳代で全ての SF-8 下位尺度において日本国民標準値を上回り、80 歳代でも保たれているという結果とも一致している。このことは、「社会生活機能 SF」「心の健康 MH」の結果とともに、ラジオ体操を続けていることの効果が高齢になってから顕著になることを証明するものである。

5. SF-8 とラジオ体操の実施回数との関連

ラジオ体操の実施回数を、1 週 3 回基準（1-3 回/週・4-7 回/週の 2 群化）と 1 週 5 回基準（1-5 回/週・6-7 回/週の 2 群化）で、SF-8 と χ^2 検定した。

結果、「心の健康 MH」と1 週 3 回基準との関連が認められたが、他の関連は認められず、1 週間のうちにラジオ体操を行う回数については、ほとんど SF-8 に関連しないとみられる。

6. SF-8 とラジオ体操継続年数との関連

ラジオ体操の継続年数を、5 年水準（5 年未満・以上で 2 群化）と 10 年水準（10 年未満・以上で 2 群化）で、SF-8 と χ^2 検定した。

① 身体機能 PF

「身体機能 PF」は、継続年数 5 年水準（ $p < .01$ ）、継続年数 10 年水準（ $p < .05$ ）との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも身体機能を高く感じている割合が高く、さらに継続されると、10 年以上継続している群は 10 年未満の群よりも身体機能を高く感じている割合が高まっている。

② 日常役割機能（身体） RP

「日常役割機能（身体） RP」は、継続年数 5 年水準（ $p < .01$ ）、との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも日常役割機能（身体）を高く感じている割合が高い。

③ 体の痛み BP

「身体の痛み BP」は、継続年数 5 年水準（ $p < .01$ ）、継続年数 10 年水準（ $p < .05$ ）との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも体の痛みによる活動の妨げが少ないと感じている割合が高く、さらに継続されると、10 年以上継続している群の方が 10 年未満の群よりも体の痛みによる活動の妨げが少ないと感じている割合が高くなっている。

④ 全体的健康感 GH

「全体的健康感 GH」は、継続年数 5 年水準（ $p < .001$ ）、継続年数 10 年水準（ $p < .05$ ）との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも全体的健康観を強く感じている割合が高く、さらに継続されると、10 年以上継続している群の方が 10 年未満の群よりも全体的健康感を強く感じている割合が高くなっている。

⑤ 活力 VT

「活力 VT」は、継続年数 5 年水準 ($p < .05$) との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりもより活力を感じている割合が高い。

⑥ 社会生活機能 SF

「社会生活機能 SF」は、継続年数 5 年水準 ($p < .05$) との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群に比較して、より社会生活機能を高く感じている割合が高い。

⑦ 日常役割機能（精神）RE

「日常役割機能（精神）RE」は、継続年数 5 年水準 ($p < .01$) との関連が認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも日常役割機能（精神）をより高く感じている割合が高い。

⑧ 心の健康 MH

「心の健康 MH」は身体機能測定値との関連を認めなかった。

⑨ 身体的サマリースコア PCS

「身体的サマリースコア PCS」は、継続年数 5 年水準 ($p < .001$)、継続年数 10 年水準 ($p < .01$) との関連が強く認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも身体的な健康感をより強く感じている割合が高く、さらに継続されると、10 年以上継続している群の方が 10 年未満の群よりも身体的な健康感をより強く感じている割合が高くなっている。

⑩ 精神的サマリースコア MCS

「精神的サマリースコア MCS」は、継続年数 5 年水準 ($p < .001$)、継続年数 10 年水準 ($p < .05$) との関連が強く認められた。

ラジオ体操を 5 年以上継続している群の方が 5 年未満の群よりも精神的な健康感をより強く感じる割合が高く、さらに継続されると、10 年以上継続している群の方が 10 年未満の群よりも精神的な健康感をより強く感じる割合が高くなっている。

以上の結果から

1. ラジオ体操を継続している 70・74 歳の平均値は同等年齢の SF・8 平均値を 10 下位尺度中 9 下位尺度で上回り、75・79 歳、80・89 歳では全下位尺度で上回っているうえに、その

差も大きい。SF-8 下位尺度との関連においても、平均年齢 70 歳以上の値が優れている下位尺度も認められる。

これらのことから、ラジオ体操継続の効果は 70 歳代から顕著に現れ、80 歳代でもその効果が持続されていることが明らかである。

2. ラジオ体操継続者の身体機能（測定値）のうち最も SF-8 に関連していたのは、10m ジグザグ往復歩行時間パーセント肺活量、反応時間中央値であった。身体機能の中でも特にこの 3 つの機能を高めることは、高齢者が社会生活を営むための能力を高める上でのポイントである。

3. ラジオ体操継続年数 5 年以上では 10 下位尺度中「心の健康」を除く 9 下位尺度で値が高くなり有意な差が認められ、「身体機能 PF」「体の痛み BP」「全体的健康感 GH」「身体的サマリースコア PCS」「精神的サマリースコア MCS」では、継続年数 10 年以上でも値が高くなり有意な差が認められた。

これらから、ラジオ体操は 5 年以上の継続によりその効果が全般的に期待でき、10 年以上継続では、「身体機能 PF」「体の痛み BP」「全体的健康感 GH」「身体的サマリースコア PCS」「精神的サマリースコア MCS」についての効果がより期待できる。

B. ラジオ体操に関するアンケート「こころの健康」について

ラジオ体操参加者を対象に GHQ12 項目版を用いて、精神的健康度について断面調査を行ない、その精神的健康の実態と精神的健康度とラジオ体操の経験年数ならびに 1 週間のラジオ体操実行頻度との関連について解析を行った。

GHQ 12 項目の各回答の選択肢 4 水準（1：「できた」、2：「いつもと変わらなかった」、3：「いつもよりできなかった」、4：「全くできなかった」）について GHQ 法（0-0-1-1）にて採点を行い、合計点の 3 点以下を「精神的健康者」、4 点以上を「精神的不健康者」とした。

1. 精神的健康度について

表 5 に男女別精神的健康度についての割合を示した。

男女ともに約 90%の人が「精神的健康者」であり、ラジオ体操の参加者は精神的に健康である人が高率であった。ラジオ体操を実施している人は心身ともに健康であることがうかがわれた。

わが国有数の長寿県であり、心身の健康度が高いとされる沖縄県の佐敷町住民の「精神的健康度」（男性 200 名、女性 308 名、平均年齢は男性 71.0±7.7 歳、女性 70.4±7.1 歳、年齢構成はほぼ同じ）と比較した。今回の全地域（ラジオ体操群）における精神的健康者（精神的健康度 3.0 以下）の割合は男性 90.2%、女性は 89.7%であり、沖縄県佐敷町の男性 93.5%、女性 92.2%と比較すると若干低いものの、精神的健康度は高いことが示された。

表 5 男女別精神的健康度について

	男性					全体
	60-64歳	65 - 69歳	70 - 74歳	75 - 79歳	80歳 -	
総数	17 (100.0%)	47 (100.0%)	67 (100.0%)	41 (100.0%)	21 (100.0%)	193 (100.0%)
健康者	13 (76.5%)	40 (85.12%)	64 (95.5%)	38 (92.7%)	19 (90.5%)	174 (90.2%)
不健康者	4 (23.5%)	7 (14.9%)	3 (4.5%)	3 (30.7%)	2 (9.5%)	19 (9.8%)

	女性					全体
	60-64歳	65 - 69歳	70 - 74歳	75 - 79歳	80歳 -	
総数	39 (100.0%)	99 (100.0%)	90 (100.0%)	40 (100.0%)	13 (100.0%)	281 (100.0%)
健康者	33 (84.6%)	87 (87.9%)	83 (95.5%)	38 (95.0%)	11 (84.6%)	252 (89.7%)
不健康者	6 (15.4%)	12 (12.1%)	7 (4.5%)	2 (5.0%)	2 (15.4%)	29 (10.3%)

表 6 に男女別「精神的健康者」の年齢階級別出現割合を示した。

60 歳以上のラジオ体操参加者のうち「精神的健康者」は 426 名であり、89.9%を占める。男女ともに 70 歳代において、「精神的健康者」の割合が他の年齢層に比べ高率であった。男性ではその次に高率であるのは 80 歳以上、60 歳代の順であり、女性は 60 歳代、80 歳以上と、男女に出現割合の違いが示された。しかし、男女共に精神的健康度と年齢とについてその出現割合における χ^2 検定をした結果、男性において統計学的に有意な関連が示された ($p<0.05$)。

表 6. 男女別「精神的健康者」の年齢階級別出現割合

	男性	女性
60-69	53 (82.8%)	120 (87.0%)
70-79	102 (94.4%)	121 (93.1%)
80歳以上	19 (90.5%)	11 (84.6%)

表 7. 沖縄（佐敷町）における男女別精神的健康者」の年齢階級別出現割合

	男性	女性
60-69	98 (91.8%)	146 (91.8%)
70-79	60 (94.3%)	99 (94.3%)
80歳以上	29 (88.6%)	39 (90.6%)

表7に比較対照として、沖縄（佐敷町）における男女別「精神的健康者」の年齢階級別出現割合を示した。ラジオ体操参加者と同様に70歳代に「精神的健康者」の割合が男女ともに高率であることが示された。

2. 経験年数別ならびに1週間のラジオ体操実施頻度別の精神的健康度について

ラジオ体操の経験年数ならびに1週間のラジオ体操実施頻度について回答に不備のなかった男性176名、女性250名の計426名を対象として解析を行った。

表8にラジオ体操経験年数について「1年以下」、「1－5年以下」、「5－10年以下」、および「10年超える」の4水準における男女別の「健康者」、「不健康者」の人数ならびにその人数割合を示した。男女ともに「5－10年以下」のラジオ体操経験年数の者が他の水準に比し、健康者の割合が高かった。特に女性において、ラジオ体操経験年数と「健康者」「不健康者」の出現割合には有意に関連があることが示された。

表9に1週間のラジオ体操実施頻度について週に「1－3回」、「4－5回」および「6－7回」の3水準における男女別の「健康者」、「不健康者」の人数およびその人数割合を示した。男性では「4－5回」、女性では「6－7回」という回数の実施者に「健康者」の割合が高かったが、1週間における実施回数と「健康者」「不健康者」の出現割合には有意な関連性が示されなかった。

表8に示したように精神的健康度については経験年数との関連が、また表9に示したように、1週間のうちの体操実施頻度についても考慮する必要があることが示された。そこで、精神的健康度（「健康」、「不健康」）について年齢階級、経験年数、体操実施頻度を主要因として、相互を調整した結果、男性では年齢階級（ $p<0.05$ ）、女性では体操実施頻度（ $p<0.01$ ）が有意な関連があることが示された。

表8 ラジオ体操経験年数別の精神的健康度について

	男性				
	1年以下	1-5年以下	5-10年以下	10年超	全体
総数	25 (100.0%)	50 (100.0%)	52 (100.0%)	49 (100.0%)	176 (100.0%)
健康者	23 (92.0%)	44 (88.0%)	49 (94.2%)	46 (93.9%)	162 (92.0%)
不健康者	2 (8.0%)	6 (12.0%)	3 (5.8%)	3 (6.1%)	14 (8.0%)

	女性				
	1年以下	1-5年以下	5-10年以下	10年超	全体
総数	27 (100.0%)	97 (100.0%)	71 (100.0%)	55 (100.0%)	250 (100.0%)
健康者	20 (74.1%)	89 (91.8%)	66 (93.0%)	49 (89.1%)	224 (89.6%)
不健康者	7 (25.9%)	8 (8.2%)	5 (7.0%)	6 (10.9%)	26 (10.4%)

男性Pearson χ^2 値=1.68 有意差なし

女性Pearson χ^2 値=8.34 $p<0.05$ 有意差あり

表9 1週間のラジオ体操頻度別の精神的健康度について

	男性			
	1-3回/週	4-5回/週	6-7回/週	全体
総数	14 (100.0%)	19 (100.0%)	143 (100.0%)	176 (100.0%)
健康者	13 (92.9%)	18 (94.8%)	131 (91.6%)	162 (92.0%)
不健康者	1 (7.1%)	1 (5.2%)	12 (8.4%)	14 (8.0%)

	女性			
	1-3回/週	4-5回/週	6-7回/週	全体
総数	25 (100.0%)	50 (100.0%)	52 (100.0%)	49 (100.0%)
健康者	23 (92.0%)	44 (88.0%)	49 (94.2%)	46 (93.9%)
不健康者	2 (8.0%)	6 (12.0%)	3 (5.8%)	3 (6.1%)

男性 Pearson χ^2 値=0.24 有意差なし

女性 Pearson χ^2 値=5.22 有意差なし

今回、身体的活動能力および可動度等の測定に加えて、自覚的健康感に大きく影響がある精神的・心理的な健康度についてアンケート調査を行った。健康状態の把握について心身両面からのアプローチが可能であり、多面的な健康状態を客観的により精確に把握することができる。

今回使用した GHQ（一般健康調査票）12 項目版は質問数が少なく、比較的簡便に回答できること、また他の地域、他の年齢階級層との比較ができる利点がある。ラジオ体操をしている「健康人」が、心身の健康度が高いと認められている他の地域の人々と比較した結果、ほぼ同様な状況であったことが示された。

また、精神的健康度（「健康」、「不健康」）については年齢階級、経験年数、体操実施頻度（1週間のうち）を主要因として、相互を調整した結果、男性では年齢階級、女性では体操実施頻度に有意な関連があることが示された。有意な関連についての方向性については、男性ではラジオ体操励行者には年齢が高いほうが、女性では体操実施頻度が高いほうが、精神的健康者の割合が高いことが示唆され、ラジオ体操励行による精神的健康の保持増進に及ぼす効果が示されたと考えられる。

今後、引続き調査を行い、横断面調査結果の蓄積により経年的変化を追跡することから、アンチエイジング、高齢者における健康の保持増進のノウハウについて、具体的な提案が提供できるのではないかと考えている。

C. ラジオ体操の実施状況と効果に関するアンケート

ラジオ体操を実施している人の疾病の状況、社会的な活動、どのような状態で実施しているか、どのくらい継続して実施しているか、継続して実施することによってどのような効果があったか等についてアンケートの回答から解析を行った。

1. 「過去 5 年間に、治療を受けたか又は治療中の疾病がありますか」について

この 5 年間通院もなく医師の世話を受けることもなかった人が、男性 29.4%、女性 25.9%であり、健康な生活を送っていた。一方、治療を受けたかまたは治療中の人を疾病別にみると、男女とも 30%以上の人が高血圧の治療で受診し、次いで肩、腰、膝などの「運動機能系疾患」で女性 28.0%、男性 21.6%と多くの人が悩んでいる傾向が認められた。続いて男女とも 12%以上の人が眼疾患、さらに男性は 13.2%の人が糖尿病、女性は 14.3%の人が高脂血症であり、10 人に 1 人は循環器系、代謝系、運動機能系の疾患による身体的な悩みを有する結果が認められた。しかし、これは同じ年代と比較して疾病率が低く、何らかの疾病を持って治療をしている場合においても、日常生活の行動範囲をそれほど妨げる結果には至っていないと思われる。

2. 「現在、何か社会活動を行っていますか」について

4 人に 1 人が町内会の仕事やボランティア活動に参加しており、一般の人より積極的に社会的な活動を行っていることが伺われた。しかし、特に社会的な活動をしていない人が 3 人に 1 人みられたことから、この人たちがこれからどのような形で社会との関係を持ち、生活により活力を見だしていくかにおいても、ラジオ体操の実施を通じた仲間づくりが役立つのではないかと考える。

3. 「ラジオ体操を誰と一緒にこなっていますか」について

普段ラジオ体操を実施するとき、男性は 45.1%が集団で実施し、次いでひとりで実施している人が 33.2%であった。女性は男性と反対に、1 人で実施している人が 39.4%で、次いで集団で実施している人が 31.8%であった。これは、日常生活における役割や仕事、地域での社会活動の習慣などの違いにより現れた結果と推測される。また、一人もしくは家族で実施している人は、男性 48.1%、女性 52.1%であり、男女とも約半数が家庭内で実施していた。このことから、ラジオ体操は手軽に実施できるメリットも持ち合わせていると思われる。

4. 「ラジオ体操を週何回おこなっていますか」について

男性は 60.1%の人が毎日実施し、次いで 25.9%の人が週 5～6 日実施していた。女性は 45.0%の人が毎日実施し、次いで 32.5%の人が週 5～6 日実施していた。2 群を合わせると、週 5 日以上実施していた人が男性では 75.9%、女性では 77.5%と、ほとんどの人が定期的な運動としてラジオ体操を生活の中に取り入れていた。

5. 「ラジオ体操を何年間継続していますか」について

今回の参加者の平均年齢は 70 歳前後であったが、ラジオ体操を 10 年以上継続している人が男性 40.0%、女性 32.9%と、3 人に 1 人の高い割合でみられた。また、最近始めたと思われる 3 年未満の人も 4 人に 1 人おり、高齢者の間にラジオ体操が、手軽に始められる健康づくりの一つとして浸透し始めたと思われる。

6. 「ラジオ体操を継続している効果」について

ラジオ体操の継続による効果について 12 項目の質問をしたところ、女性は全項目に、男性は 4 項目(体重が減った、腰痛が治った、脚の痛み、外出回数の増加)を除く 8 項目に効果がみられたとの回答があった。特に、男女とも 90%以上の人が、「食事がおいしくなった」ことを一番に挙げており、その他に「便通がよくなった」「かぜをひかなくなった」「人との交流の機会が増えた」「肩こりが良くなった」「心地よく眠れる」ことを挙げている。

一方、男女とも 30%以上の人に効果が認められなかった項目は、「体重が減らなかった」で、さらに男性は「腰痛が良くなった」「脚の痛みが治った」であった。運動機能疾患が改善されていない理由として、5 年前からの疾患状況で、もともと腰痛や膝痛で治療を受けている人が男性で 21.6%、女性で 28.0%と、疾患割合が最多の高血圧症に次いで多いことが関係しているためと考察される。逆に半数近くの人痛みがなくなっていることから、ラジオ体操を継続して実施することにより、運動機能系疾患を改善、予防していることになる。また、「逆効果」と記入されていた項目がみられたのは、1～2 名であった。これらの結果、継続したラジオ体操の実施は、運動機能疾患や生活習慣病の予防改善並びに身体能力の向上に役立ち、健康寿命を延ばすことにも貢献し得るとと思われる。

今回ラジオ体操を実施している人の健康状態等を調査した結果、予想通りラジオ体操の効果を認めることができた。ラジオ体操は、自体重を利用して大きな筋肉を強化するだけでなく、ねじり動作から深層筋を動かすことにより、各種神経を刺激するとともに血液循環を促進する点において有意義であることがわかった。

従って、ラジオ体操を定期的に継続して実施することは、運動不足からくる生活習慣病や加齢による生活活動能力低下の予防など身体面はもちろんのこと、他者との交流を通じて QOL の向上においても有効であると考ええる。

【まとめ】

今回約 3 ヶ月間に亘り、ラジオ体操を継続して実施している男女 60 歳以上の 506 名を対象に測定を実施した結果、下記の事が認められた。

1. 形態測定（身長、体重、体脂肪率、腹囲）

男性は各年齢群ともに標準値内であったが、女性は全年齢群で軽度な肥満傾向であることが伺われた。特に体脂肪率では、全地域の女性において軽度な肥満傾向が認められた。

腹囲径においては、女性に比べ男性に基準値以上の値を示す人が多く見られた。しかし、全体としては、全国比に対し男女とも 5 cm ほど小さい分布傾向が認められ、基準値以上を示す割合も低率であった。

2. 生理機能測定（血圧、呼吸機能、加速度脈波、骨密度、重心動揺）

血圧については、正常範囲血圧の割合は男性 30.3%、女性 42.5%であり、どの地区においてもⅠ度高血圧が多かった。しかし、男性においてはⅡ度、Ⅲ度高血圧の割合が高い値を示した。女性は全国調査の結果と比較しても正常範囲の中にいる人の割合が高く、軽症高血圧群がラジオ体操を継続することにより、高血圧に移行しない生活習慣の継続が期待される。

抹消部の血液循環については、一般の人と比較すると、ラジオ体操継続者は血液循環が良好であり、運動を習慣化し常に健康に関心を示していることがこのような結果に現れたと考える。

呼吸機能については、一般の人と比較し顕著な有意差が認められなかったが、測定をより正確に実施することにより、有意に優れていることが示唆されると予想される。

骨密度については、ラジオ体操だけによる骨密度の向上は困難であることが伺われたが、ラジオ体操と体操前後の歩行、補助運動などを実施することにより十分な効果が得られると考える。

重心動揺については、一般の人と比較すると感覚機能に優れており、且つ歩行能力と筋力に優れていることから、ラジオ体操を継続的に実施することは、身体の平衡機能の維持・増進に好影響を及ぼすことが示唆された。

3. 生活活動力測定（歩行能力、動作始動能力、反応能力、身辺作業能力）

毎日ラジオ体操を実施している高齢者は、男女ともジグザグ歩行と握力において特

に優れ、身体の筋肉を使用する動作に優れていた。そのため、日常生活の基本となる歩行能力や身体の筋肉を維持することに好影響を及ぼすことが示唆された。さらに女性は、身辺作業能力においても優れていた。

一方、ラジオ体操は概して同じテンポでの運動で構成されていることから、反応時間等の神経系における運動分野への影響は少ないことが伺われた。

以上の結果から、毎日ラジオ体操を実施している高齢者は特に歩行能力と筋力に優れており、ラジオ体操を継続的に実施することで、身体の新機能の維持・増進に貢献できると示唆された。

4. アンケート調査 (ADL 調査 (SF-8)、メンタル調査 (GHQ-12)、生活習慣調査)

ADL 調査においては、対象者全体では「全体的健康感」「活力」「社会生活機能」「心の健康」「精神的サマリースコア」が日本国民標準値を上回っていたが、「身体機能」、「体の痛み」、「日常役割機能 (精神)」の分野では、僅かながら日本国民標準値よりやや劣っていた。しかし、今回の結果において特筆すべきは、ラジオ体操継続者の場合には 70 歳代から日本国民標準値を大きく上回ったうえに、80 歳代でもその状態が保たれるということである。このことから、ラジオ体操を継続して行うことの効果は、高齢になるほど顕著に現れるといえる。

メンタル調査における精神的健康度については、ラジオ体操を継続している高齢者は男女ともに約 90%が「精神的健康者」であり、心身の健康度が高いとされる沖縄県の佐敷町住民と比較しても、同等のレベルで心身ともに健康であることが伺われた。特に男女ともに 70 歳代において、「精神的健康者」の割合が他の年齢層に比べ高率であった。

今回ラジオ体操を実施している人の健康状態等を調査した結果、自体重を利用して大きな筋肉を強化するだけでなく、各種神経を刺激するとともに血液循環を促進する点において有意義であることがわかった。

従って、ラジオ体操を定期的に継続して実施することは、生活活動能力低下の予防や他者との交流を通じて QOL の向上においても効果的であると考ええる。

【研究者】

代表	神奈川県立保健福祉大学 人間総合専門基礎担当	教授	渡部 遼二
	全国ラジオ体操連盟	副理事長	青山 敏彦
	神奈川県立保健福祉大学 看護科	講師	川守田 千秋
	神奈川県立保健福祉大学 看護科	講師	渡部 月子
	日本医科大学 スポーツ科学研究室	准教授	武藤 三千代
	日本医科大学 衛生学公衆衛生学研究室	講師	若山 葉子
	杏林大学 保健学部健康教育学研究室	講師	松井 知子

【研究協力者】

調査に御協力下さいました、全国ラジオ体操連盟に所属する

東京都墨田区立体育館グループ

神奈川県相模原市東林ふれあいセンターグループ

神奈川県横須賀市神奈川県立保健福祉大学グループ

大分県大分市大分市保健所グループ

群馬県高崎市高崎公園グループ

群馬県館林市城沼総合体育館グループ

神奈川県二宮町二宮町立体育館グループ

神奈川県相模原市ウェルネスさがみはらグループ

埼玉県鶴ヶ島市南公民館グループ

の皆様方ならびに財団法人簡易保険加入者協会の関係者に、心から感謝申し上げます。