

2. 調査研究

ファミリーペアにおける軽度認知障害に対する

運動教室の効果検証

新野 弘美*

灘本 雅一**

抄録

加齢に伴い運動器の低下に加えて心理的、社会的にもフレイル状態となる。心理的フレイルは認知機能の低下を招くことから、家族内でフレイル予防を支援することが必要である。本研究は、大阪府 S 市に所在する大学の周辺地域に在住する高齢者を対象に、教室での集団監視型トレーニングと自宅での自主トレーニング課題を併用しながら、脳活性プログラムを含めた運動器の複合的トレーニングを施行することによる、身体的フレイル、口腔機能の改善効果と認知機能の予防・改善への効果検証をすることを目的とし、不安を抱える夫婦、友人を対象として、グループ間のトレーニング効果の差異を検討した。

測定項目は、体組成、身体機能、口腔機能、高齢者集団認知検査とした。比較対照として、友人ペア群としたが、女性のみペアであったことから性差を考慮してファミリーペア群も女性のみとし、二要因分散分析を行った。なお、ファミリーペア群の男性は介入前後の比較のみ t 検定を用いた。その結果、友人ペア女性群は骨密度、脚筋力、全身反応、咀嚼力に有意な改善を認めた。ファミリーペア男性群は骨密度、脚筋力、咀嚼力に有意な改善を認めた。ファミリーペア女性群は、男性群の改善項目に加え、敏捷性とバランス能力に改善を認め、特にバランス能力においては友人ペアに比し、交互作用を認めた。認知機能は、ファミリーペア男性群には有意な改善を認めなかったが、ファミリーペア女性群では 3 項目に改善を認めた。友人ペア女性群に比し、軽度認知障害に対する改善効果の獲得が高くなることが示唆された。

キーワード：ファミリーペア，認知機能，レジスタンストレーニング，下肢筋，相互支援

* 帝塚山学院大学人間科学部食物栄養学科

** 桃山学院教育大学教育学部健康・スポーツ教育コース

1. はじめに

少子高齢化により人口減少が進む我が国の平均寿命は、過去最高を更新し、男性 81.25 歳、女性 87.32 歳と報告されている¹⁾。自立して生活できる健康寿命は、男性 72.14 歳、女性 74.79 歳と平均寿命との開きが大きい。死因は、男女とも悪性新生物、心疾患、脳血管疾患および肺炎などであるが医療や介護の充実により平均寿命を延ばす方向に働いている。そのため、高齢期を心身共に健やかに過ごせる長寿社会の実現のため、健康寿命の延伸が重要課題である。

筆者の勤務校が所在する S 市 M 区内の 65 歳以上の人口は 47,786 名 (男性 20,592 名・女性 27,194 名) で、区内人口の 33.6% を占めている²⁾。内閣府の調査による高齢者の社会参加活動は、60 歳以上の高齢者の 61.0% は何らかのグループ活動に参加したことがあると報告している³⁾。男性が定年退職後に社会参加への誘導を阻害する要因として、定年前は地域との関係が希薄である、地域で社会参加したいと思っても、気恥ずかしさや交流のきっかけや方法がわからず、参加できないという報告がある⁴⁾。本研究においても今回の講座の参加募集をしたところ、ファミリーペア以外の申し込みは、女性同士のグループが多かった。S 市の人口構造的に想定できることなのか、上記の報告と同じ理由なのか、今後も検証が必要とされる。

加齢に伴い不活動や運動器の低下に加えて心理的、社会的にもフレイル状態となる。心理的フレイルは、認知機能の低

下を招くことから、家族内においてもフレイル予防を支援することが必要である。

これまでも運動と認知機能に関する先行研究は多く、長期的な運動を習慣的に行うことによって加齢に伴う認知機能の衰退を抑制できる⁵⁾ことや習慣的運動は作業記憶の向上に貢献する⁶⁾という報告がある。長期的な運動が認知機能へ与える影響については、運動を継続することにより、認知機能や課題遂行能力を促進させ、加齢に伴う認知機能の低下を抑制する⁷⁾、刺激情報の認知処理が優れている可能性があることを示唆する⁸⁾とも報告されており、日常的な身体運動が認知機能を改善させるといった見解を示している。

本研究は、教室での監視型と自宅でのトレーニングを併用し、脳活性プログラムを含めた運動器の複合的トレーニングを施行することによる、身体的フレイル、口腔機能の改善効果と認知機能の予防・改善への効果検証をすることを目的とし、不安を抱える夫婦、友人を対象として、グループ間のトレーニング効果の差異を検討した。

2. 方法

1) 対象者

対象者は、大阪府 S 市に所在する大学の周辺地域に在住する高齢者、募集にあたっては、同居している家族とのペア (ファミリーペア)、あるいは友人とのペアの条件をつけた。ファミリーペアとして参加されたのは夫婦 9 組、親子 1 組 (高齢者としては、男性 9 名 (年齢 73.5 ± 5.5 歳；

以下「ファミリーペア男性群」、女性 10 名(年齢 72.3 ± 6.0 歳；以下「ファミリーペア女性群」)であった。また、友人ペアは女性のみ 10 組 20 名(年齢 70.4 ± 6.3 歳；以下「友人ペア女性群」)であった。

本研究は、帝塚山学院大学の倫理委員会の承認(承認番号 2019-1)を得ており、対象者には事前の説明会にて内容を十分説明し、書面にて同意を得て施行した。

2) 介入期間

2019年11月19日から2020年2月25日まで1時間の運動教室を全10回と自宅において週1回のレジスタンス運動とスタティックストレッチングの課題を全19回施行した。教室時および自宅での運動プログラム後は、主観的な運動強度について、自記式にて記録ノートに記入するよう指示をした。

3) 検者と測定項目

検者は、T大学の健康運動実践指導者の有資格者の4年生およびM大学の健康運動実践指導者・健康運動指導士資格取得を目指す3年生の学生のべ18名と両大学の専任教員2名であった。検者が介入期間の1回目と10回目の教室時に、対象者に測定のと方法を説明し、動作確認を終えてから1回もしくは種目によっては2回測定した。

(1) 体組成

身長・体重・BMI・体脂肪率は、株式会社インボディ・ジャパン製、体成分分析装置(InBody770)にて測定した。両足靴下を脱いで裸足になり、手のひら、足裏と測定器のプレートで電解ティッシュで拭く。検者が身長や性別を入力し、踵を電極に合わせるようにプレートにのり、両手で

手電極のハンドルを握り、測定値が表示されるまで40秒間保持をした。

骨密度は、古野電気株式会社製、超音波骨密度測定装置(CM100)にて測定した。片足の靴下を脱いで、装置に足裏をのせ、超音波があたるように踵の外側と内側からパーツがあたるように調整する。10秒間の超音波により踵骨の両側にある振動子によって超音波を送受信させ、踵骨の骨内伝播速度(Speed of Sound 値)を測定した。

(2) 身体機能

30秒椅子立ち上がりは、座面高が約40cmの椅子を使用した。両下肢を肩幅程度に広げて椅子に座り、両上肢は胸の前で組んだ座位姿勢から開始する。「はじめ」の合図で膝関節が完全伸展する立位姿勢から再び着座する動作を1回として30秒間の立ち上がり施行回数を測定した⁹⁾。

重心動揺軌跡と重心動揺単位時間は、竹井機器工業株式会社製の重心軌跡測定器(T.K.K581)にて測定した。日本平衡神経学会の基準¹⁰⁾に従い、測定器のプレート上で、開眼足直立における重心動揺を1分間記録した。開眼検査は、2m前方の視標を注視するよう指示をした。

ファンクショナルリーチは、公益財団法人日本レクリエーション協会のファンクショナルリーチ測定器にて測定した。開始肢位は、自然立位にて両上肢を肩の高さに前方挙上(肩関節屈曲 90°)とし、右側上肢を水平に前方移動させ、その移動距離を2回測定し、最大値を用いた¹¹⁾。

2ステップテストは、ニシ・スポーツ製立ち幅跳び用メジャーシート(NG5223B)を使用し測定した。スタートラインを

決め、両足のつま先を合わせる。最大歩幅で2歩前方に歩き、両足を揃え、2歩分の歩幅(最初に立ったラインから着地点のつま先まで)を測定した。1回の測定値から下記の計算式で、2ステップ値を算出した。

2ステップ値 = 2歩幅(cm)÷身長(cm)

タイムアップ&ゴーは、対象者には最速歩行で行うように説明し、座面高が約40cmの椅子に腰掛けた姿勢から、開始の合図で歩き出し3m前方に配置したポールを回って着座するまでの時間を2回測定し、最速値を用いた。

全身反応時間は、竹井機器工業株式会社製の全身反応測定器(T.K.K.5408)にて、測定した。測定器の前に立位姿勢で準備する。機器のフラッシュが点灯し、その瞬間に両足で跳びあがる。両足がマットから離れるまでの時間を測定した。

10秒間ステップは、座面高が約40cmの椅子を使用した。椅子に浅く座り、両手で座面を支え、身体を安定させる。両足を腰幅程度に開き、「始め」の合図で、足踏みをできるだけ早く繰り返す。動作説明と簡単な練習(3秒程度)の施行後、10秒間のステップ回数を2回測定し、最大値を用いた。

(3) 口腔機能

舌口唇の運動機能の速度と巧緻性の評価は、竹井機器工業株式会社の健口くんハンディ(T.K.K.3351)にて測定した。対象者の口に機器を近づけ、5秒間で「パ」「タ」「カ」をそれぞれ繰り返し発音し、1秒あたりそれぞれの音節の発音回数を測定した。

咀嚼力は、ロッテ社製キシリトール咀嚼ガムを使用した。椅座位にて上下の歯が

毎回しっかり噛み合うように、1秒に1回のペースでガムを60回咀嚼する。咀嚼後のガムの変色から、咀嚼状態を5段階で判断した¹²⁾。

(4) 認知機能

NPO認知予防サポートセンターの一般高齢者集団認知機能検査(ファイブ・コグテスト¹³⁾)を施行した。手先の運動スピードを測る運動課題、エピソード記憶を測る手がかり再生課題、注意分割機能を測る文字位置照合課題、視空間認知機能を測る時計描画課題、言語検索機能を測る動物名想記課題、抽象的思考能力を測る共通単語課題の6項目約45分間の検査である。集計は、偏差値得点及び総合得点が自動的に得られる表計算ソフトであるエクセルフォーム「Five-cog(ver.32)」により、年齢、教育年数、性別で調整された偏差値を得点とし、総合得点及び各項目得点を算出し、得点化した。

4) 運動プログラム

教室は毎回1時間とし、教員2名とサポート学生は概ね6名の体制で進行した。実施プログラムは、運動の目的と効果についての説明や運動強度の記入や水分補給を含め、以下に示す多様なプログラムを施行した。スタティックストレッチング、椅座位リズム体操として、阿波踊りエクササイズ(3分30秒)¹⁴⁾と立位でのリズム体操としてエビカニクス(2分30秒)、コグニサイズ、複数人数での脳機能向上エクササイズ等を毎回施行した。レジスタンス運動は、スクワット、胸の前でのボールつぶし、ニーリフト、内腿を引き締める運動でインナーサイ、レッグエクステンション、ヒールレイズ6種目を施行

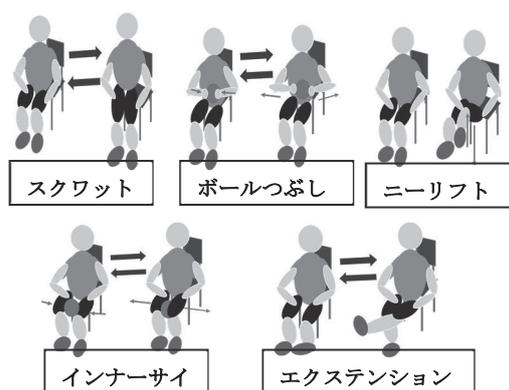


図 1. レジスタンス運動例

した。自体重とエクササイズ用のボールを使用し、運動速度を 4 秒かけて主動筋を収縮させ、10 回を 2 セットとした(図 1)。

5) 統計処理

測定値は、すべて平均値±標準偏差で表した。ファミリーペア男性群の介入前後の比較には t 検定を用いた。ファミリーペア女性群と友人ペア女性群の介入前後の比較は、反復測定による二要因分散分析(群×時間)を用いて、主効果の有無と交互作用を検討した。有意差が認められた場合は下位検定(Bonferroni)を行なった。

統計処理は、統計解析ソフト SPSS26.0 J for Windows を用い、有意水準は 5%未満とした。

3. 結果と考察

介入期間中の教室への出席率は、ファミリーペア男性群は $91.1 \pm 22.2\%$ 、ファミリーペア女性群は $98.0 \pm 4.2\%$ 、友人ペア女性群は $99.0 \pm 3.2\%$ であった。自宅で課題遂行率は、ファミリーペア男性群は $94.7 \pm 14.6\%$ 、ファミリーペア女性群は

$97.9 \pm 5.5\%$ 、友人ペア女性は $96.8 \pm 7.8\%$ であった。なお、友人ペア群の 1 組 2 名が測定日当日に体調不良により測定出来なかったため、友人ペア群は 9 組 18 名を対象とした。

表 1 から表 6 に測定項目と介入前後の結果を示した。

(1) 体組成

身長、体重、BMI、体脂肪率、骨密度の変化を表 1・2 に示した。介入前後において、ファミリーペア男性群は、骨密度に有意な改善を認めた。ファミリーペア女性群と友人ペア女性群においても主効果として骨密度に有意な改善がみられたが、介入前後の効果に交互作用を認めなかった。他の項目においては、全ての群において、統計的な変化を認めなかった。

体格と骨密度の関係は、荷重負荷が骨形成を促進し、体重と骨密度の正の相関が報告されている^{15,16)}。今回の検討では、体重や筋量に変化がみられない中、骨密度が有意な改善がみられた。介入期間中に、食事面の指導や情報提供はしておらず、椅座位姿勢のプログラム以外の時間は、立位や移動動作が施行され、下肢に負荷がかかったこと、そして教室への参加回数と自宅での課題施行回数が、骨形成に影響したものと推察される。

(2) 身体機能

身体機能の変化を表 3・4 に示した。介入前後において、ファミリーペア男性群は、30 秒椅子立ち上がり¹⁾に有意な改善を認めた。ファミリーペア女性群の主効果としては、30 秒椅子立ち上がり、ファンクショナルリーチ、2 ステップテスト、10 秒間ステップングに有意な改善を認めた。

表 1. ファミリーペア男性群(N=9)の体組成

測定項目	ファミリーペア男性群 介入前	ファミリーペア男性群 介入後
年齢 (y)	73.5 ± 5.5	—
身長 (cm)	151.8 ± 3.9	—
体重 (kg)	64.2 ± 10.3	63.7 ± 10.2
BMI	23.7 ± 3.5	23.5 ± 3.5
体脂肪率 (%)	26.0 ± 8.9	24.3 ± 6.8
骨密度 (sos)	1489.0 ± 28.8	1512.4 ± 28.5**

Mean ± SD, **p<0.01

表 2. ファミリーペア女性群(N=10)と友人ペア女性群(N=18)の体組成

測定項目	群	介入前	介入後	反復測定二元配置分散分析			
				主効果		交互作用	
				F値	p値	F値	p値
年齢 (y)	ファミ群	72.3 ± 6.0					
	友人群	70.4 ± 6.3					
身長 (cm)	ファミ群	151.9 ± 4.1					
	友人群	156.4 ± 4.6**					
体重 (kg)	ファミ群	50.0 ± 5.0	50.0 ± 5.5	1.81	0.19	1.16	0.29
	友人群	54.2 ± 8.9	54.7 ± 9.1				
BMI	ファミ群	21.7 ± 2.2	21.7 ± 2.3	1.94	0.18	1.11	0.30
	友人群	22.1 ± 3.2	22.4 ± 3.4				
体脂肪率 (%)	ファミ群	32.4 ± 6.7	31.9 ± 6.7	3.19	0.09	0.29	0.60
	友人群	31.9 ± 6.7	32.1 ± 7.4				
骨密度 (sos)	ファミ群	1464.8 ± 23.8	1482.9 ± 24.5**	64.05	0.01	1.81	0.23
	友人群	1462.4 ± 14.3	1486.7 ± 18.3**				

Mean ± SD, *p<0.05, **p<0.01

友人ペア女性群は、30秒椅子立ち上がり、2ステップテスト、全身反応時間に有意な改善を認めた。ファミリーペア女性群と友人ペア女性群の動的立位バランス能力の指標とされるファンクショナルリーチと全身反応時間に交互作用を認めた。

ファンクショナルリーチは、ファミリーペア女性群が友人ペア女性群よりも改善率が高いことが影響した。一方、全身反応時間は、ファミリーペア女性群が低下傾

向を示したことが影響した。

これらの結果は、運動介入をしたことによる初期効果¹⁷⁾、教室参加回数と自宅での課題実施回数、動作の得意不得意による運動に対する有能感や測定し得なかった筋力と柔軟性に群間差があった可能性がある。先行研究では、運動実施頻度と運動への動機付けに相関がみられ、運動を実施しようとする場合には、運動に対する価値観や有能感、一緒に運動でき

表 3. ファミリーペア男性群(N=9)の身体機能

測定項目	ファミリーペア男性群 介入前	ファミリーペア男性群 介入後
30 秒椅子立ち上がり (回)	22.8 ± 5.5	27.0 ± 5.3*
重心動揺軌跡 (cm)	576.1 ± 217.1	402.6 ± 87.5
重心動揺単位時間 (cm/秒)	9.6 ± 3.6	6.7 ± 1.4
ファンクショナルリーチ (cm)	39.0 ± 6.4	41.0 ± 4.3
2 ステップテスト (身長比)	1.4 ± 0.1	1.5 ± 0.1
time up & go (秒)	5.1 ± 0.7	4.9 ± 0.8
全身反応時間 (msec)	447.9 ± 50.9	449.3 ± 56.0
10 秒間ステップ (回)	89.4 ± 15.2	92.6 ± 12.5
咀嚼力	3.9 ± 1.0	4.7 ± 0.4*

Mean ± SD, *p<0.05

表 4. ファミリーペア女性群(N=10)と友人ペア女性群(N=18)の身体機能

測定項目	群	介入前	介入後	反復測定二元配置分散分析			
				主効果		交互作用	
				F値	p値	F値	p値
30 秒椅子立ち上がり (回)	ファミ群	22.9 ± 8.5	28.1 ± 7.7*	22.48	0.01	0.19	0.66
	友人群	24.4 ± 7.0	30.0 ± 7.0*				
重心動揺軌跡 (cm)	ファミ群	534.5 ± 172.9	547.6 ± 74.4	0.63	0.43	2.01	0.16
	友人群	547.1 ± 162.1	464.9 ± 103.0				
重心動揺単位時間 (cm/秒)	ファミ群	8.9 ± 2.9	9.2 ± 1.3	0.59	0.45	2.16	0.15
	友人群	9.1 ± 2.7	7.8 ± 1.7				
ファンクショナルリーチ (cm)	ファミ群	30.7 ± 5.6	37.9 ± 2.5*	7.52	0.01	7.78	0.01
	友人群	38.9 ± 6.6	37.8 ± 5.9				
2 ステップテスト (身長比)	ファミ群	1.3 ± 0.2	1.4 ± 0.2*	7.78	0.01	0.03	0.87
	友人群	1.4 ± 0.2	1.5 ± 0.1*				
time up & go (秒)	ファミ群	5.3 ± 1.1	5.2 ± 1.0	2.91	0.10	0.03	0.86
	友人群	4.8 ± 0.5	4.6 ± 0.4				
全身反応時間 (msec)	ファミ群	396.2 ± 48.7	427.8 ± 58.4	0.33	0.57	13.48	0.01
	友人群	451.1 ± 60.8	411.6 ± 54.2*				
10 秒間ステップ (回)	ファミ群	69.8 ± 16.5	80.4 ± 10.7*	5.63	0.03	1.61	0.22
	友人群	83.3 ± 10.4	83.3 ± 10.4				
咀嚼力	ファミ群	4.0 ± 0.7	5.0 ± 0.0**	36.52	0.01	0.37	0.55
	友人群	3.7 ± 0.8	4.8 ± 0.4**				

Mean ± SD, *p<0.05, **p<0.01

る運動仲間、運動に要する時間が必要であるという報告がある¹⁸⁾。レジスタンス運動は、上半身を1種目、あとは下肢筋に特化した5種目を施行した。スクワット、カーフレイズ以外は椅座位であった

が、日常生活動作に影響があるエクササイズを選択した。これらのエクササイズは、移動能力や反応に対する項目であったものの、その他立位姿勢において複合的なプログラムを施行したため、独立し

たプログラムのみが影響したとは説明し難い。教室では、対象者全員が運動プログラムを含めた多様なトレーニングに対し積極的に取り組み、自宅においても、ファミリーペア群は家庭内でお互いが共働し、友人ペア女性群は、個々が自宅でトレーニング課題を積極的に施行した成果と考えられる。しかし、ファミリーペアの女性群の全身反応時間の低下率を改善出来なかったことが今後のトレーニング内容に対する課題となった。

(3) 口腔機能

パ・タ・カ回数は、新型コロナウイルス感染症への飛沫感染回避のため、やむ無く介入後の測定を中止した。

咀嚼力は、全ての群に介入前後で有意な改善を認めた。しかしながら、ファミリーペア女性群と友人ペア女性群の介入前後に交互作用を認めなかった。咀嚼力が改善傾向になり、短期記憶が維持改善されたという報告がある¹⁹⁾。咀嚼運動は、脳の様々な部位を賦活させ²⁰⁾、感覚の経路である視床、一時体正感覚やの活動や運動を筋肉に指令する一次運動野、円滑な運動を指令する補足運動野、運動の学習・記憶を司る小脳の活動も促進される²⁰⁾。口唇閉鎖運動では、短期記憶の能力が20分以上継続することも明らかになっている²⁰⁾。咀嚼に関しては、情報提供はしたが特化したプログラムは施行しなかった。レジスタンス運動中は、怒責予防のために数を数えること、口頭にてペア同士はもとより、他者への声かけやコミュニケーションをとるプログラムは意図的に施行した。介入前に比し、口唇活動が活発になったことが、影響した可能性が考えら

れる。

(4) 認知機能

ファイブ・コグテストのスコアは15点が正常群とされ、11～14点は、年齢相応の物忘れ (Age associated cognitive decline: AACD) の疑いがある、10点以下は軽度認知機能障害 (Mild Cognitive Impairment: MCI) の疑いがある。募集時に軽度認知障害に不安を抱える者を対象としたが、ファミリーペア男性群では14点が1名(介入後は15点)、8点が1名(介入後は12点)であった。友人ペア女性群では、14点が1名、13点が1名(介入後は両名15点)であったが、介入後は4名ともスコアは改善された。

認知機能の変化を表5・6に示した。ファミリーペア男性群は、再生回答に有意な傾向はみられたが、統計的な差を認めなかった。ファミリーペア女性群の主効果として介入前後では、運動、再生正答、時計の3項目に有意な改善を認めた。友人ペア女性群の主効果としては、再生正答の1項目に有意な改善を認めた。ファミリーペア女性群と友人ペア女性群の認知機能は、運動と時計で交互作用が認められた。このことは、運動と時計の項目でファミリーペア女性群の改善率が大きいことが影響している。口腔機能が改善したことが、脳機能改善に影響²¹⁾した可能性も考えられる。

厚生労働省が平成21年3月に作成した『認知症予防・支援マニュアル(改訂版)』では、身体活動不足は認知症の危険因子であると示されており、『介護予防マニュアル』では、認知症の二次予防事業として運動プログラムの施行が推奨されてい

表 5. ファミリーペア男性群(N=9)の認知機能

測定項目	ファミリーペア男性群 介入前	ファミリーペア男性群 介入後
運動	26.9 ± 3.7	27.7 ± 5.0
平行回答	25.4 ± 12.5	26.7 ± 9.8
再生回答	14.3 ± 8.1	18.0 ± 8.8
時計	6.7 ± 0.8	7.0 ± 0.0
言語流暢	16.9 ± 7.1	20.3 ± 8.4
類似合計	12.9 ± 1.9	13.6 ± 1.1

Mean ± SD

表 6. ファミリーペア女性群(N=10)と友人ペア女性群(N=18)の認知機能

測定項目	群	介入前	介入後	反復測定二元配置分散分析			
				主効果		交互作用	
				F値	p値	F値	p値
運動	ファミ群	24.5 ± 5.9	30.6 ± 4.3*	9.79	0.01	4.51	0.04
	友人群	27.5 ± 4.3	28.7 ± 3.4				
平行回答	ファミ群	26.2 ± 5.5	31.4 ± 3.1	2.75	0.11	2.13	0.16
	友人群	25.3 ± 8.3	25.6 ± 9.3				
再生回答	ファミ群	16.6 ± 4.7	22.0 ± 4.2**	59.19	0.01	0.01	0.99
	友人群	16.6 ± 3.6	22.0 ± 4.1**				
時計	ファミ群	6.6 ± 0.5	7.0 ± 0.0*	11.15	0.01	11.14	0.01
	友人群	7.0 ± 0.0	7.0 ± 0.0				
言語流暢	ファミ群	19.6 ± 6.6	21.3 ± 5.5	1.93	0.18	0.19	0.67
	友人群	19.3 ± 3.8	20.2 ± 5.5				
類似合計	ファミ群	13.6 ± 1.8	13.7 ± 1.3	3.95	0.06	2.93	0.09
	友人群	11.7 ± 2.4	13.0 ± 2.5				

Mean ± SD, *p<0.05, **p<0.01

る²²⁾。

認知機能の改善の機序としては、有酸素性運動やレジスタンス運動がインスリン抵抗性や高インスリン血症を予防することが関係している可能性がある。また、有酸素性運動もレジスタンス運動も高血圧を予防する効果があるため、脳血管性認知症の予防に関連する可能性もある²²⁾。

そして、介入期間中の複合的なトレーニングの施行を前提とし、生活習慣の中に定期的に教室に参加するという積極的

行動自体、また他者との会話や関わりといったコミュニケーション(社会的交流)の時間が増加したことが認知機能に対して、改善のきっかけとなったことが考えられる。数値化はできていないが、教室後のアンケートの自由記述欄からファミリーペア、友人ペアにおいても共有する時間の増加とともに会話量の増加や双方を支援する働きがけの機会の増加があったことを知ることができた。これらのことは、心理的や社会的フレイル低下予防



図 2-1. 教室の様子



図 2-2. 教室の様子

にも影響し得ることがらと推測された。

本研究の成果の意義は、軽度認知症予防の為の実践的な運動処方(ACSM が推奨する複合的運動プログラム)^{22,23)}を施行することによって軽度認知障害を押し量る項目の改善ができたことである。対象者のみならず、家族や地域社会にとっても軽度認知障害の予防や認知症の発症を遅延させる可能性が見いだせたことは、超高齢化社会を豊かに暮らすためのモデルケースとなり、活用しうるものと考えられる。勤務大学が所在する地域における運動教室の実施プログラムや 3 者協力の運営方法、受講生のモデルの検証が出来たことから、次年度に向け、1 つの民間企業の事業所と 2 つの大学が連携し、今回の教室卒業者の継続教育となる運動現場を提供し、運動実践者および運動継続者を増やす。そして運動器と認知機能を含めた包括的な軽度認知障害・フレイル予防を地域で推進する仕組みを確立することが必要である。

これらの取り組みには、健康運動実践指導者や健康運動指導士の存在が欠かせない。連携した両大学の教室サポート学生達は、在学中に資格取得を目指してお

り、今回の取り組み現場では指導経験をする貴重な学びの場があり、より実践的な経験から、それぞれが指導についての気づきや課題が得られた。既に我が国が直面している人口の高齢化を社会全体で乗り切り、健やかな社会を実現するためには、地域のみならず国全体を対象とした健康増進活動の普及は不可欠であり、活動の効果を検証していくことで、健康増進活動の普及発展に寄与することが期待される。更には、教育機関の大学として、健康増進活動の担い手を排出する責務もあると考えている。

本研究の限界と課題は、下肢の筋群に特化した測定項目となった、体調不良のため測定できなかった方がいた、更には新型コロナウイルス感染症の影響により予定していた測定項目が全て測定できなかったことである。測定項目に対し、測定日の検者を増やし、人員配置を徹底したい。今後は、更に対象者を増やすことと参加者の成果の継続を支援する予定である。地域での健康推進する仕組みを構築し、大学の周辺地域を包括しながら、活動を継続していきたい。

4. まとめ

大阪府 S 市に所在する大学の周辺地域に在住する高齢者を対象に、教室での集団監視型トレーニングと自宅での自主トレーニング課題を併用しながら、脳活性プログラムを含めた運動器の複合的トレーニングを施行することによる、身体的フレイル、口腔機能の改善効果と認知機能の予防・改善への効果検証をすることを目的とし、不安を抱える夫婦、友人を対象として、グループ間のトレーニング効果の差異を検討した結果、友人ペア女性群は骨密度、脚筋力、全身反応、咀嚼力に有意な改善を認めた。ファミリーペア男性群は骨密度、脚筋力、咀嚼力に有意な改善を認めた。ファミリーペア女性群は、男性群の改善項目に加え、敏捷性とバランス能力に改善を認め、特にバランス能力においては友人ペアに比し、交互作用が認められた。さらに、認知機能はファミリーペア男性群には有意な改善を認めなかったが、ファミリーペア女性群では 3 項目に改善を認め、友人ペア女性群に比し、軽度認知障害に対する改善効果の獲得が高くなることが示唆された。

引用文献

- 1) 厚生労働省ホームページ: 平成 30 年簡易生命表の概況。
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life18/index.html>
2020 年 2 月 8 日閲覧
- 2) 堺市ホームページ: 平成 30 年堺市全市・区域別年齢別人口
www.city.sakai.lg.jp
2020 年 2 月 8 日閲覧
- 3) 内閣府ホームページ: 平成 29 年版高齢社会白書(概要版) 5. 高齢者の社会参加活動, 2020 年 2 月 8 日閲覧
- 4) 船山和志, 堀口逸子, 辻本愛子・他: 横浜市 K 区における前期高齢者の健康づくりに関連する要因について. 順天堂医学, 2007; 53(3): 438-445.
- 5) Hatta A, Nishihira Y, Kim SR, et al. Effects of habitual moderate exercise on response processing and cognitive processing in older adults. *Jpn J Physiol.* 2005; 55: 29-36.
- 6) Themanson JR, Hillman CH, Curtin JJ. Age and physical activity in fluencies on action monitoring during task swiching. *Neurobiol Aging.* 2005; 1335-1345.
- 7) Dustman RE, Emmerson RY, Ruhling RO, et al. Age and fitness effects on EEG, ERPs, visual sensitivity, and cognition. *Neurobiol Aging.* 1990; 11, 193-200.
- 8) 秋山幸代, 西平賀昭, 八田有洋・他. 長期的な運動経験が事象関連電位に及ぼす影響. *体力科学*, 2000; 49: 267-276.
- 9) 中谷敏昭, 瀧本雅一, 三村寛一・他. 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する 30 秒椅子立ち上がりテストの妥当性. *体育学研究*, 2002; 47(5): 451-461.
- 10) 日本平衡神経科学会: 重心動揺検査の基準. *Equilibrium Res*, 1983; 42: 367-369.
- 11) 對馬均, 對馬栄輝, 對馬圭・他. ファ

- ンクショナルリーチの値は加齢によってどう変化するか?. 弘前大学医学部保健学科紀要, 2006; 5: 165-172.
- 12) 平野圭, 高橋保樹, 平野滋三・他. 新しい発色法を用いた色変わりチューイングガムによる咀嚼能力の測定に関する研究. 日本補綴歯科学會雑誌, 2002; 46(1), 103-109.
- 13) 矢富直美: 集団認知検査ファイブ・コグ. 老年精神医学雑誌, 2010; 22(2), 215-220.
- 14) 田中俊夫, 川島歩, 中屋豊. 阿波踊り体操と阿波踊りのエネルギー消費量に関する研究. 徳島大学大学開放実践センター紀要, 2009; (19) 45 -56.
- 15) Dalsky GP: Effect of exercise on bone: permissive influence of estrogen and calcium. Med Sci Sports Exerc. 1990; 22(3): 281-285.
- 16) Snow-Harter C, Marcus R. Exercise, bone mineral density, and osteoporosis-muscle mass, muscle strength and bone mineral density. Exerc Sport Sci ev. 1991; 19: 351-388.
- 17) 新井武志, 大淵修一, 小島基永・他. 地域在住高齢者の身体機能と高齢者筋力向上トレーニングによる身体機能改善効果との関係. 日本老年医学会雑誌, 2006; 43(6): 781-788.
- 18) 西田保, 渡辺俊彦, 佐々木康・他. 中高年者の運動への動機づけを促進および阻害する要因に関する研究, デサントスポーツ科学, 2000; 21, 15-26.
- 19) 富田美穂子, 中村浩二, 福井克仁. 咀嚼が短期記憶能力に及ぼす効果. 日本口腔科学会雑誌, 2007; 56(4), 350-355
- 20) 木本克彦, 小野弓絵, 小野塚實. 咀嚼機能と脳一補綴治療の果たす役割ー. 補綴臨床, 2013; 46(4) 349-349.
- 21) 森田婦美子, 山本純子, 高橋弘枝. 脳の活性化を促す口腔内刺激, 近赤外光イメージング装置を用いた脳血流量の測定を行って. 太成学院大学紀要, 2012; 14: 155-160.
- 22) 西端泉. 認知症を予防するための体力と身体活動. 川崎市立看護短期大学紀要, 2016; 21(1),13-30.
- 23) American College of Sports Medicine, 監訳者 日本体力医学会体力科学編集委員会『運動処方指針 ー運動負荷試験と運動プログラム(原著第 8 版)』南江堂. 2011.

謝辞

本研究を実施するにあたり、南海電気鉄道株式会社今中未余子氏をはじめスタッフの方々、サポートくださった両大学の学生さん達、参加者他ご協力いただきました全ての方々に深く感謝申し上げます。

本研究は、「令和元年度健康・体力づくり事業財団健康運動指導研究助成事業」の助成金を受けて実施しています。