

特定および一般高齢者の体力および精神的状況の相違と 運動指導がもたらす効果についての検討

浅井 英典¹⁾ 神野 宏司²⁾

The study for the differences of the physical and mental situation, and effects of exercise training programs for frail elderly people at high risk of needing long-term care and general elderly people.

Hidenori Asai¹ and Hiroshi Kouno²

Key word: walking ability, coordination, rate of depression, third-party estimation

(Bulletin of Department of Physical Education, Faculty of Education,
Ehime University, 7,11-20, March, 2010)

キーワード：歩行能力, 調整力, 抑うつ度, 第三者評価

I 研究目的

我が国においては、65歳以上の高齢者の全人口に占める割合（高齢化率）は、顕著な上昇を続けており、2013年には25.2%で4人に1人が高齢者となり、2035年には33.7%で3人に1人になる。そして、2042年以降は高齢者人口が減少に転じるにも関わらず、高齢化率は上昇し、2055年には40.5%に達し、国民の2.5人に1人が65歳以上の高齢者となる社会が到来すると推計されている。このような高齢者数の増加に加えて、75歳以上の後期高齢者数の増加や要支援・要介護者の予備軍ともいえる生活機能の低下の著しい特定高齢者の増加も看過できない状況まで増え続けている。そのため、特定高齢者が要支援状態に陥ることを防ぐ上で、あるいは一般高齢者化する上でも、一次予防対策としての運動指導事業の重要度は増している。

ADL (Activities of Daily Living) は高齢者の自立生活上、必要な身体的活動能力であるが、抑うつ度や主観的幸福度と関連している（種田ほか, 1996）。ADLに包含される歩行速度や歩幅なども加齢に伴う筋横断面積の減少（市橋ほか, 1998）が起因して、著しく減少する（衣笠ほか, 1994）。筋力、平衡性、柔軟性な

どの体力は、高齢化や不活動が誘因となり、大きく低下することは明らかである（古名ほか, 1995；春日ほか, 1992；木村ほか, 1995；南ほか, 1998）。特定高齢者においては、体力だけでなく、ADLを含めた生活機能の低下、社会的地位の喪失、配偶者との死別など（衣笠ほか, 1994；鈴木ほか, 1996）が原因となって、身体的および精神的障害が顕在化している。そのため地域に在住し、日常生活活動に支障を来していない一般高齢者と特定高齢者を区別し、運動指導を行うことの必要性が示唆され（佐藤ほか, 1998）、自治体などで運動指導教室などが開催されている。しかし、特定高齢者の認定を行うための判定基準は、厚生労働省から示されているが、具体的に特定高齢者と一般高齢者の身体的および精神的相違についての検討が不十分であるといわざるを得ない。

また、両者をそれぞれ対象とした運動指導事業が、全国の自治体などで広く実施されていることは既に述べたが、それらの運動指導効果についても先行研究で比較検討が十分になされているとは言えない。

以上のことから、本研究においては、特定高齢者および一般高齢者における体力および精神的特性を比較検討し、さらに定期的な運動の実施によって、これら二つの特性に生じる効果についても検討することを目的とした。

1) 愛媛大学教育学部
〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番
2) 東洋大学ライフデザイン学部
〒351-8510 埼玉県朝霞市岡48-1

1. Faculty of Education, Ehime University,
Bunkyo-cho 3, Matsuyama-shi, Ehime, 〒790-8577,
Japan
2. Faculty of Human Life Design, Toyo University,
Oka 48-1, Asaka-shi, Saitama, 〒351-8510, Japan

II 研究方法

1. 対象者

本研究の対象者は、愛媛県の複数の自治体および社会福祉協議会が主催する運動指導事業に参加した特定高齢者 124 名および一般高齢者 101 名であった。

1) 「送迎型運動教室」

(特定高齢者：95 名)

2) 「パワーリハビリテーション教室」

(一般高齢者および特定高齢者：10 名)

3) 「ソフトエアロビ教室、リズム体操教室」

(一般高齢者：99 名)

4) 「転倒予防教室」

(一般高齢者：21 名)

彼等の年齢および身体的特性を表 1 に示した。

表 1. 特定および一般高齢者の身体的特性

		特定高齢者		一般高齢者	
		Average	SD	Average	SD
年齢	yr	76.7 ± 5.29		68.2 ± 6.80	
身長	cm	151.2 ± 7.44		153.5 ± 6.41	
体重	kg	55.8 ± 9.04		52.1 ± 8.03	
BMI		24.3 ± 3.06		21.9 ± 2.70	
体脂肪率	%	33.3 ± 5.55		24.5 ± 5.85	

2. 各運動指導教室の開催目的および指導内容

特定高齢者および一般高齢者が参加した 4 つの運動指導教室の指導内容は、以下の通りである。

1) 送迎型運動教室

1 週間に 1 回以上の定期的運動習慣が無く、特定高齢者として認定を受けた 65 歳以上の男性および女性を対象とした。毎回の教室参加にあたっては、社会福祉協議会所有の車両で各参加者の自宅から教室会場まで送迎を行った。実施に当たっては、看護師による血圧測定および体調確認を行い、体調不具合者に対しては、安静を保ち、見学をしているように指導し、安全確保に努めた。また、教室終了後においても体調確認を行った。

指導は、主に上肢、体幹および下肢の筋力の維持・改善を意図したレジスタンストレーニングを主内容とした。これに加えて、自宅で実施することを念頭に置いた上肢・体幹・下肢のストレッチング、軽体操および歩行動作指導を行った。さらに自宅において、容易に実施可能な下肢、体幹および上肢の筋群を対象としたレジスタンストレーニングのプログラムを記したポスターを配布し、体調が良い時は可能な限り毎日

実施するように指導した。その内容は、以下の通りである (表 2)。

表 2. トレーニング種目と指導開始当初の 1 日当たりの実施回数

	トレーニング種目	当初の実施回数
1	壁に向かってのプッシュ・アップ	10 回
2	スクワット	10 回
3	立位でのヒール・レイズ	10 回
4	レッグ・カール	各脚 10 回
5	トゥ・レイズ	10 回
6	シット・アップ	10 回
7	仰臥位からのヒップ・レイズ	10 回
8	側臥位でのレッグ・アブダクション	各脚 10 回
9	座位でのレッグ・エクステンション	各脚 15 回

実施回数は、参加者の実施回数に応じて、徐々にその回数を増加させていくように指示した。

さらに、トレーニング種目毎に毎日の実施回数、歩数、運動時間などを記録する用紙を配布し、記入を依頼した。

指導期間は 3 ヶ月間とし、毎週 2 回の頻度で、1 回当たり 60 分間にわたって実施した。

2) パワーリハビリテーション教室

体力が低下し、運動習慣のない一般高齢者および特定高齢者の男性および女性を対象とした。毎回の教室においては、入室時に安静時血圧測定、不整脈の有無、問診票による体調の確認を行った。血圧あるいは安静時脈拍数が正常値に比べて高い場合は、安静状態を保つように指示した後、繰り返して測定を行い、運動実施の可否を決定した。

指導内容は、次の通りである。ストレッチングを行った後、6 台の高齢者用トレーニングマシン (酒井医療社製) を使用して、筋力向上を目的としたレジスタンストレーニングを指導した。本プランで実施したトレーニング種目は、以下の通りである (表 3)。

表 3. トレーニングマシンを利用して行った種目

	トレーニング種目
1	ローイング MF
2	レッグ・エクステンション
3	トーソ・フレクション
4	水平・レッグ・プレス
5	チェスト・プレス
6	ヒップ・アブダクション

参加者の体格に適するようにマシンを調整することおよびマシンへの移乗方法を指導し、安全確保に努めた。教室初回時に各種目の最大挙上重量（1RM）を測定した。この1RMの40%に相当する負荷重量を開始当初の運動負荷量とし、休息を挟みながら原則として各種目とも10回ずつ、1セット実施するように指導するとともに、その回数を毎回記録するように指示した。

1回の教室における指導時間の後半には、バランスディスクやバランスボールを使用した平衡性トレーニングおよび座位でのレクリエーションゲームなどを行った。

指導期間は3ヵ月間、毎週2回、1回当たり90分間にわたって指導を行った。教室終了時に1週間の身体活動状況、身体状況および主観的満足度・幸福度などを記入するように依頼した。指導は、健康運動指導士の資格を有する者が行った。

参加者には、週2回の運動教室のみを実施し、これ以外に自宅でのレジスタンストレーニングの指導は行わなかった。

3) ソフトエアロビ教室、リズム体操教室

定期的運動習慣が無く、体力の低下を自覚する65歳以上の男性および女性を対象とした。主に体幹および下肢の筋力の維持・改善を意図したレジスタンストレーニングを主要内容とした指導指導を実施した。具体的にはシット・アップ、ヒップ・リフト、スクワット、ヒール・レイズ、ニー・カール、レッグ・アブダクションなどの種目を音楽に合わせて、ゆっくりと実施した。

指導期間は3ヵ月間とし、毎週1回の頻度で10回、1回当たり60分間にわたって実施した。

4) 転倒予防教室

定期的運動習慣が無く、体力の低下などの自覚症状のある65歳以上の男性および女性を対象とした。転倒予防を主目的とした指導指導を実施した。具体的には、自宅で実施することを念頭に置いた上肢・体幹・下肢のストレッチング、および歩行動作指導とウォーキングなどを指導した。

実施期間は3ヵ月間とし、毎週1回の頻度で10回、1回当たり90分間にわたって実施した。

開催したすべての運動指導教室は、アメリカスポーツ医学会公認のACSMヘルスフィットネススペシャリスト（HFS）の資格あるいは健康運動指導士の資格を有する指導者が指導を行った。

3. 質問紙調査

全参加者に対して、各教室の指導開始前および終了

直後に質問紙調査を行った。その内容は、以下の通りであった。なお、6) および7) は、Visual Analogue Scaleを用いた。

- 1) 職業およびその内容
- 2) 転倒経験
- 3) 運動習慣
- 4) 日常生活活動状況および身体的状況
- 5) 老研式抑うつ度（GDS）
- 6) 主観的健康状態、毎日の気分、人間関係満足度、生活満足度、幸福感、物事への取り組みなどの自己評価
- 7) 参加者の配偶者、あるいは参加者と関係の深い家族・友人による第三者評価

4. 体力測定項目

指導開始前および終了直後に以下の測定を行った。

- 1) 形態 : 身長, 体重, BMI, 体脂肪率
- 2) 体力
 - 平衡性 : 開眼片足立ち
 - 筋持久力 : 上体起こし
 - 敏捷性 : 反復横跳び
 - 全身持久力 : 6分間歩行
 - 歩行能力 : 10m 障害物歩行
5m スクウェアウォーク
 - 生活体力 : 身辺作業能力

5. 体力測定方法

1) 開眼片足立ち, 上体起こし, 反復横跳び, 6分間歩行および10m障害物歩行

上記の測定は、文部科学省において平成11年度から導入された体力テスト（65～79歳対象）の実施要項に従って、測定を実施した。

2) 5mスクウェアウォーク

測定方法：一辺が5mからなる正四角形の歩行コースのいずれかの頂点に立つ。スタートの合図で第1辺は前方歩行、第2辺は身体をターンさせて、コース内側に体向け、左脚が前足になる状態でのサイドステップを行った。第3辺は身体をターンさせて後方歩行、そして第4辺は、身体をターンさせてコース外側に体向け、右脚が前足になる状態でのサイドステップを行わせ、スタート地点に戻るまでの所要時間を計測した。全ての動作を最大努力で行うように指示すると共に、転倒などの突然のアクシデントを予防するために、時間計測とは別の測定者を参加者に傍らに配置した。測定にあたっては、十分な説明を行い、練習を行わせた。本測定は、1回のみ実施した。

3) 身辺作業能力

測定方法：右手第3指から左肩肩峰までの距離に等しい長さのロープの両端をそれぞれの手で持ち、両腕

を身体の前方で垂下した状態をとる。合図と共にロープを両脚で跨ぎ越し、背部そして頭上を通して再び元の姿勢に戻る動作を連続して3回行い、その所要時間を計測した。試行は2回行い、良い方の成績を記録値として採用した。測定にあたっては、転倒を引き起こさないように注意を与え、その防止を目的として、常に測定者を傍らに配置した。

6. 統計的処理

各測定項目の平均値と標準偏差を計算し、教室開催期間前後の変化は、対応のあるtテストを用いて検定を行った。

また、各測定項目において、それぞれの中央値を境にして、成績が優れている群を上位群、他方を下位群に分け、対応のないtテストを行った。測定項目間の関連を検討するために回帰分析および相関係数を算出した。なお、統計的有意水準は、5%未満とした。

III 研究結果

1. 運動指導開始直前における測定項目上位群および下位群の比較

1) 低抑うつ度群 (GDS: 4 以下) および高抑うつ度群 (GDS: 5 以上) における体力および質問紙調査結果の比較

開眼片足立ちおよび上体起こしの成績は同様であったが、6分間歩行、反復横跳び、身辺作業能力および5mスクウェアウォークは、両群間に有意な差が認められ、低抑うつ度群の方が高い値を示し (p<0.05~0.001)、10m障害物歩行も同様の傾向が見られた。「健康状態」「足腰の強さ」「毎日の気分」「人間関係満足度」「生活満足度」「幸福感」「物事への取り組み」は、何れも低抑うつ度群が有意に高値を示した (p<0.001)

表4. 低抑うつ度群および高抑うつ度群間の体力および質問紙調査結果の比較

	低抑うつ度群			高抑うつ度群		
	N	Average	SD	N	Average	SD
開眼片足立ち	sec 63	72.5 ± 47.15		62	60.0 ± 49.22	
上体起こし	times 61	7.7 ± 6.62		62	6.5 ± 6.63	
6分間歩行	m 62	538.1 ± 123.67		61	472.1 ± 108.62 **	
反復横跳び	points 63	26.9 ± 8.07		61	23.2 ± 7.01 **	
身辺作業能力	sec 62	6.4 ± 1.74		61	7.5 ± 3.06 *	
10m障害物歩行	sec 63	8.5 ± 2.55		62	9.6 ± 3.72 0.067	
5mスクウェアウォーク	sec 63	19.7 ± 8.15		62	25.3 ± 14.89 ***	
健康状態	68	63.5 ± 18.75		62	48.9 ± 16.08 ***	
足腰の強さ	68	53.1 ± 23.58		62	34.8 ± 16.32 ***	
毎日の気分	68	74.4 ± 16.30		52.3	52.3 ± 12.46 ***	
人間関係満足度	68	78.1 ± 16.26		62	60.6 ± 16.97 ***	
生活満足度	68	77.7 ± 16.20		62	57.8 ± 17.29 ***	
幸福感	68	78.6 ± 14.77		62	59.3 ± 16.51 ***	
物事への取り組み	67	71.9 ± 19.68		62	54.1 ± 17.47 ***	

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

(表4)。さらに第三者評価の全てにおいても、低抑うつ度群が高抑うつ度群に比べて有意に高かった (p<0.05~0.001)。

2) 定期的運動実施群および未実施群における体力および質問紙調査結果の比較

開眼片足立ち、上体起こし、身辺作業能力、10m障害物歩行および5mスクウェアウォークは、運動実施群が有意に優れた結果を示した (p<0.05, 0.01)。また、「足腰の強さ」「物事への取り組み」は運動実施群が高かったが (p<0.01, 0.001)、その他の質問項目では、明らかな相違は見られなかった (表5)。第三者評価では、運動実施群が「表情」を除いた他の全ての項目で有意に高い値を示した (p<0.05, 0.01)。

表5. 運動実施群および未実施群間の体力および質問紙調査結果の比較

	運動実施群			運動未実施群		
	N	Average	SD	N	Average	SD
開眼片足立ち	sec 81	76.1 ± 48.37		74	56.1 ± 40.24 **	
上体起こし	times 81	7.9 ± 6.99		74	5.0 ± 5.24 **	
6分間歩行	m 81	501.9 ± 122.92		75	490.6 ± 125.27	
反復横跳び	points 81	25.8 ± 7.86		76	23.5 ± 8.21 0.076	
身辺作業能力	sec 82	6.7 ± 2.38		74	8.1 ± 5.46 *	
10m障害物歩行	sec 82	8.8 ± 2.92		76	10.0 ± 4.08 *	
5mスクウェアウォーク	sec 82	20.9 ± 8.55		76	27.0 ± 19.33 **	
抑うつ度	69	4.4 ± 3.51		57	5.0 ± 3.40	
健康状態	68	56.8 ± 20.15		79	51.7 ± 18.48	
足腰の強さ	68	47.4 ± 22.45		79	36.9 ± 21.08 **	
毎日の気分	68	64.4 ± 17.08		79	59.4 ± 18.01 0.079	
人間関係満足度	68	69.3 ± 17.35		79	68.0 ± 19.03	
生活満足度	68	68.0 ± 18.34		79	65.5 ± 20.97	
幸福感	68	68.2 ± 16.97		79	66.8 ± 19.59	
物事への取り組み	68	66.2 ± 17.83		77	55.4 ± 22.82 ***	

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

3) 10m障害物歩行上位群 (成績: 8.45 秒以下) および下位群 (成績: 8.46 秒以上) における体力および質問紙調査結果の比較

上位群は、全ての体力測定項目で下位群に比べて優れた成績を示していた (p<0.001)。さらに「抑うつ度」「健康状態」「足腰の強さ」において上位群が良い成績を示していたが (p<0.05, 0.01)、その他の質問項目では相違は見られなかった (表6)。第三者評価では、いずれの項目でも明らかな差は見られなかった。

表6. 10m障害物歩行上位群および下位群間の体力および質問紙調査結果の比較

	上位群			下位群		
	N	Average	SD	N	Average	SD
開眼片足立ち	sec 89	86.8 ± 42.70		94	45.2 ± 44.73 ***	
上体起こし	times 89	8.4 ± 6.63		94	5.0 ± 5.55 ***	
6分間歩行	m 87	584.6 ± 78.11		97	421.6 ± 107.89 ***	
反復横跳び	points 88	30.0 ± 6.25		97	19.6 ± 5.94 ***	
身辺作業能力	sec 89	5.7 ± 1.35		95	8.9 ± 4.85 ***	
5mスクウェアウォーク	sec 89	15.5 ± 3.75		97	31.5 ± 18.81 ***	
抑うつ度	66	4.1 ± 3.35		59	5.8 ± 3.57 **	
健康状態	76	58.3 ± 20.39		86	51.0 ± 17.03 *	
足腰の強さ	76	48.1 ± 22.64		86	37.0 ± 19.73 **	
毎日の気分	76	64.0 ± 18.60		86	59.7 ± 17.49	
人間関係満足度	76	69.9 ± 16.26		86	68.0 ± 19.43	
生活満足度	76	67.4 ± 18.95		86	65.6 ± 20.51	
幸福感	76	69.2 ± 17.58		85	65.1 ± 18.69	
物事への取り組み	75	64.5 ± 20.61		88	59.0 ± 21.04	

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

4) 5mスクエアウォーク上位群 (成績: 18.5 秒以下) および下位群 (成績: 18.6 秒以上) における体力および質問紙調査結果の比較.

測定を行った全ての体力測定項目において, 上位群は, 下位群に対して優れた成績を示していた ($p < 0.001$). さらに質問紙調査による「抑うつ度」「健康状態」「足腰の強さ」「毎日の気分」「幸福感」および「物事への取り組み」も上位群の方が良い結果であった ($p < 0.05 \sim 0.001$) (表7). 第三者評価による項目では, 「足腰の強さ」は有意に高く ($p < 0.01$), 「健康状態」「外出頻度」「服装への気遣い」は上位群が高い傾向を示した.

表7. 5mスクエアウォーク上位群および下位群間の体力および質問紙調査結果の比較

	上位群			下位群		
	N	Average	SD	N	Average	SD
開眼片足立ち	sec 83	94.2 ± 39.32		100	41.5 ± 41.79	***
上体起こし	times 83	9.0 ± 6.62		100	4.8 ± 5.37	***
6分間歩行	m 81	601.7 ± 56.85		103	417.7 ± 102.30	***
反復横跳び	points 83	30.6 ± 8.14		102	19.6 ± 5.52	***
身辺作業能力	sec 83	5.6 ± 1.20		101	8.8 ± 4.88	***
10m障害物歩行	sec 83	7.1 ± 1.01		103	11.2 ± 3.70	***
抑うつ度	59	4.0 ± 3.62		66	5.7 ± 3.32	**
健康状態	71	60.4 ± 20.82		91	49.7 ± 18.00	***
足腰の強さ	71	50.5 ± 23.04		91	35.7 ± 18.48	***
毎日の気分	71	65.6 ± 18.32		91	58.6 ± 16.53	*
人間関係満足度	71	71.1 ± 16.61		91	67.2 ± 18.91	
生活満足度	71	69.4 ± 19.03		91	64.1 ± 20.10	
幸福感	71	71.1 ± 17.30		91	63.8 ± 18.57	*
物事への取り組み	70	65.6 ± 20.80		91	58.5 ± 20.67	*

***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

5) 6分間歩行上位群 (成績: 520m以上) および下位群 (成績: 520m未満) における体力および質問紙調査結果の比較.

全ての体力測定項目において, 上位群は優れた成績を示した ($p < 0.001$) (表8). 同様に全ての質問項目において上位群が良い結果であった ($p < 0.05 \sim 0.001$). 第三者評価の「健康状態」「足腰の強さ」「外出頻度」「元気度」および「気分」は上位群が高い値であった ($p < 0.05, 0.01$). 「食欲」は上位群が高い傾向を示した.

表8. 6分間歩行上位群および下位群間の体力および質問紙調査結果の比較

	上位群			下位群		
	N	Average	SD	N	Average	SD
開眼片足立ち	sec 93	87.5 ± 42.71		88	42.5 ± 43.25	***
上体起こし	times 92	8.7 ± 6.39		89	4.7 ± 5.57	***
反復横跳び	points 93	29.8 ± 8.23		90	19.1 ± 5.78	***
10m障害物歩行	sec 93	7.4 ± 1.18		91	11.5 ± 3.84	***
身辺作業能力	sec 93	5.7 ± 1.32		89	9.1 ± 5.07	***
5mスクエアウォーク	sec 93	15.4 ± 3.28		91	32.6 ± 16.69	***
抑うつ度	84	3.8 ± 3.18		59	6.1 ± 3.59	***
健康状態	76	60.5 ± 19.92		84	49.3 ± 16.45	***
足腰の強さ	76	48.9 ± 22.97		84	36.5 ± 19.15	***
毎日の気分	76	66.7 ± 18.69		84	57.3 ± 16.30	***
人間関係満足度	76	72.5 ± 18.49		84	66.1 ± 18.64	*
生活満足度	76	70.6 ± 18.61		84	63.4 ± 18.93	*
幸福感	76	71.8 ± 18.34		84	63.3 ± 18.79	**
物事への取り組み	75	65.3 ± 20.62		84	58.5 ± 20.64	*

***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

2. 運動指導開始直前における特定高齢者および一般高齢者の形態・体力測定結果および質問紙調査結果の比較.

1) 形態および体力測定結果

指導開始直前に実施した特定高齢者および一般高齢者の形態および体力測定結果を表9に示した. 年齢, 体重, BMI および体脂肪率は, 有意に特定高齢者が高い値を示した ($p < 0.01, 0.001$). 全ての体力測定項目において特定高齢者の成績は, 一般高齢者に比べて著しく低値を示しており ($p < 0.001$), 特に開眼片足立ちと5mスクエアウォークの成績は50%以下, 上体起こし, 6分間歩行, 反復横跳び, 10m障害物歩行および身辺作業能力では57~68%に相当するのみであった.

表9. 特定および一般高齢者における指導開始前 形態および体力測定結果

	特定高齢者			一般高齢者		
	N	Average	SD	N	Average	SD
年齢	100	76.7 ± 5.29		123	68.2 ± 6.60	***
身長	cm 93	151.2 ± 7.44		92	153.5 ± 6.41	*
体重	kg 92	55.8 ± 9.04		96	52.3 ± 8.52	**
BMI	91	24.3 ± 3.06		92	21.9 ± 2.70	***
体脂肪率	% 92	33.3 ± 5.55		96	24.5 ± 5.95	***
開眼片足立ち	sec 87	42.4 ± 43.60		98	86.3 ± 42.68	***
上体起こし	times 89	4.8 ± 5.75		94	8.4 ± 6.35	***
6分間歩行	m 90	403.5 ± 93.39		94	589.8 ± 72.45	***
反復横跳び	points 89	19.6 ± 6.21		98	29.2 ± 6.62	***
10m障害物歩行	sec 90	11.5 ± 3.87		96	7.5 ± 1.32	***
身辺作業能力	sec 89	9.1 ± 5.05		95	5.7 ± 1.42	***
5mスクエアウォーク	sec 90	32.6 ± 17.00		98	15.6 ± 3.50	***

***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

2) 質問紙調査結果

抑うつ度は, 特定高齢者および一般高齢者でそれぞれ6.1および3.7であり, 有意に特定高齢者が高い値を示した ($p < 0.001$) (表10). 「健康状態」「足腰の強さ」「毎日の気分」「人間関係満足度」「生活満足度」および「幸福感」は, いずれも特定高齢者が一般高齢者に比べて, 有意に低値を示した ($p < 0.01, p < 0.001$).

表10. 特定および一般高齢者における指導開始前 質問紙調査結果

	特定高齢者			一般高齢者		
	N	Average	SD	N	Average	SD
抑うつ度	59	6.1 ± 3.88		73	3.7 ± 2.87	***
健康状態	87	48.6 ± 15.61		88	59.6 ± 20.91	***
足腰の強さ	86	35.5 ± 18.80		89	48.1 ± 23.32	***
毎日の気分	86	56.9 ± 16.28		89	66.5 ± 19.39	***
人間関係満足度	86	65.5 ± 19.16		89	71.7 ± 16.59	*
生活満足度	86	63.6 ± 19.71		89	69.9 ± 19.00	*
幸福感	86	64.1 ± 17.62		89	70.8 ± 18.16	*
物事への取り組み	86	59.0 ± 20.52		87	64.2 ± 20.87	

***: $p < 0.001$, *: $p < 0.05$

3) 第三者に対する質問紙調査結果

「足腰の強さ」「外出頻度」では, 特定高齢者の値が一般高齢者の値に比べて, 有意に低かった ($p < 0.01$). また, 「健康状態」「服装への気遣い」「生

活満足度」および「幸福感」においても特定高齢者の方が低い傾向を示していた(表11)。

表11. 特定および一般高齢者に対する指導開始前 第三者評価結果

	特定高齢者			一般高齢者		
	N	Average	SD	N	Average	SD
表情の明るさ	51	70.8 ± 17.68		56	71.2 ± 15.85	
健康状態	51	65.1 ± 18.74		56	71.0 ± 15.96	0.084
足腰の強さ	50	49.9 ± 21.99		57	61.7 ± 21.64	**
人間関係満足度	52	69.1 ± 16.92		56	72.9 ± 17.69	
外出頻度	49	62.4 ± 17.84		57	71.7 ± 18.20	**
服装への気遣い	49	63.0 ± 17.73		54	69.4 ± 17.98	0.071
元気度	48	69.8 ± 17.17		55	74.1 ± 16.71	
毎日の気分	49	70.1 ± 17.73		54	74.0 ± 15.61	
食欲	48	73.0 ± 16.75		55	76.3 ± 15.88	
生活満足度	49	67.2 ± 17.99		55	73.8 ± 17.83	0.065
幸福感	49	68.7 ± 17.67		55	74.9 ± 16.98	0.073
物事への取り組み	49	68.8 ± 18.78		55	71.8 ± 18.13	

** : p < 0.01

3. 運動指導開始直前における特定高齢者および一般高齢者の測定項目間の関連.

指導開始前の年齢, 抑うつ度, 6分間歩行, 10m障害物歩行, 5mスクウェアウォークおよび身辺作業能力をそれぞれ独立変数として, その他の調査・測定項目間との回帰分析を行った. 相関係数が比較的高かった項目は, 以下の示す通りである(表12). これらの散布図および回帰直線を以下に示す(図1~5).

表12. 測定項目間の相関係数

回帰分析を行った測定項目	特定高齢者	一般高齢者
1. 10m障害物歩行 - 6分間歩行	0.689	0.527
2. 10m障害物歩行 - 反復横跳び	0.819	0.529
3. 5mスクウェアウォーク - 6分間歩行	0.568	0.603
4. 5mスクウェアウォーク - 反復横跳び	0.726	0.570
5. 5mスクウェアウォーク - 10m障害物歩行	0.742	0.754

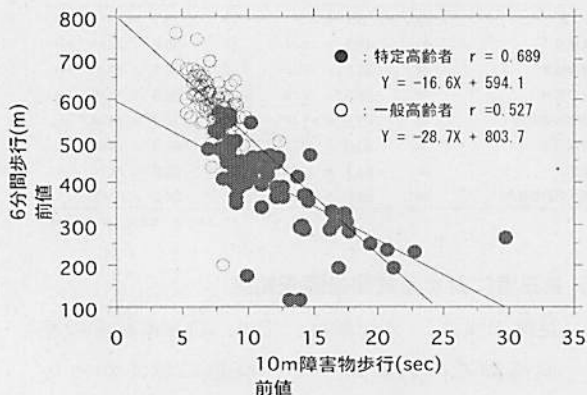


図1. 10m障害物歩行および6分間歩行成績の関係

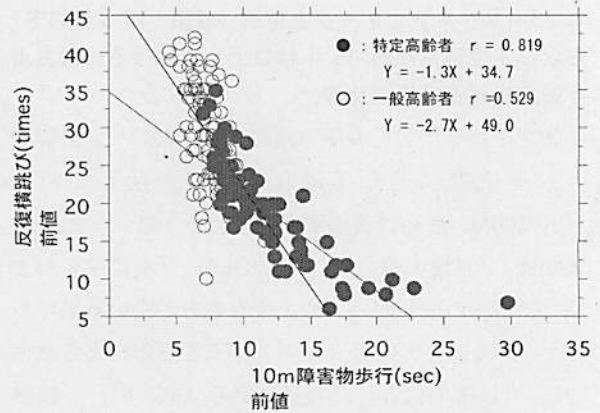


図2. 10m障害物歩行および反復横跳びの成績の関係

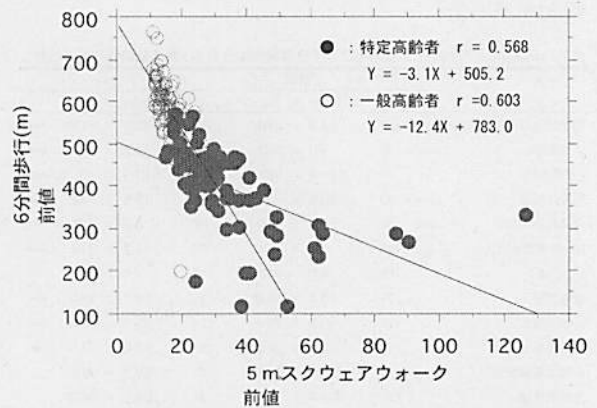


図3. 5mスクウェアウォークおよび6分間歩行の成績の関係

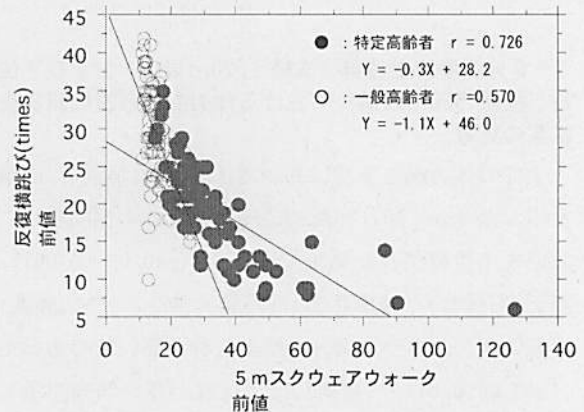


図4. 5mスクウェアウォークおよび反復横跳びの成績の関係

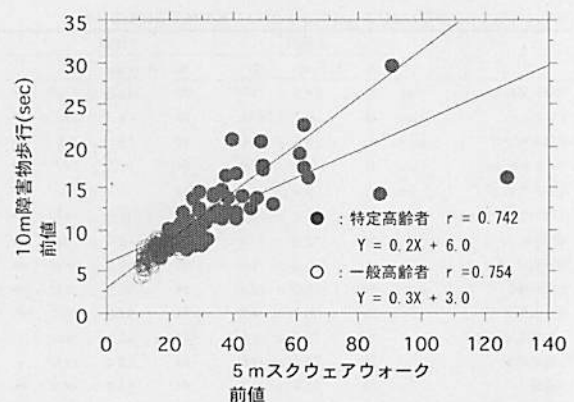


図5. 5mスクウェアウォークおよび10m障害物歩行の成績の関係

4. 運動指導期間前後の体力測定および質問紙調査項目の変化

特定高齢者では、指導開始前の成績に比べて、指導後では、形態面では変化はなかったが、6分間歩行、反復横跳び、10m障害物歩行および5mスクウェアウォークに有意な改善が認められた (p<0.05-0.001)。また、身辺作業能力も好ましい方向への改善傾向が見られた (表13)。質問紙項目には、変化はなかったが、第三者評価では、「健康状態」「生活満足度」および「幸福感」に有意な改善が見られ (p<0.05, 0.001), 「人間関係満足度」「毎日の気分」および「物事への取り組み」に向上傾向が見られた。

一般高齢者では、身辺作業能力が有意に向上していた (p<0.001)。また上体起こしも向上する傾向が見られた。抑うつ度が有意に改善し (p<0.05), 第三者評価では、「外出頻度」「服装への気遣い」および「物事への取り組み」が有意に改善していた (p<0.05)。「人間関係満足度」「元気度」「幸福感」には改善の傾

表13. 特定高齢者における指導期間前後の体力および質問紙調査項目結果の変化

	指導開始前		指導終了後	
	Average	SD	Average	SD
【形態・体力測定項目】				
体重	kg	55.8 ± 9.04	56.1 ± 9.32	
BMI		24.3 ± 3.06	24.5 ± 3.17	
体脂肪率	%	33.3 ± 5.55	33.4 ± 5.73	
閉眼片足立ち	sec	42.4 ± 43.80	40.0 ± 40.38	
上体起こし	times	4.8 ± 5.75	5.0 ± 6.28	
6分間歩行	m	403.0 ± 93.40	421.0 ± 89.50 *	
反復横跳び	points	19.6 ± 6.21	20.7 ± 6.21 **	
10m障害物歩行	sec	11.5 ± 3.87	10.8 ± 3.39 **	
身辺作業能力	sec	9.1 ± 5.05	8.1 ± 3.23 0.079	
5mスクウェアウォーク	sec	32.6 ± 17.02	27.8 ± 12.77 ***	
【質問紙調査項目】				
抑うつ度		6.1 ± 3.66	6.3 ± 3.64	
健康状態		48.6 ± 15.61	50.4 ± 17.38	
足腰の強さ		35.5 ± 18.80	35.2 ± 17.11	
毎日の気分		56.9 ± 18.26	59.1 ± 18.18	
人間関係		65.5 ± 19.16	66.4 ± 17.69	
生活満足度		63.6 ± 19.71	65.0 ± 19.20	
幸福感		64.1 ± 17.62	64.5 ± 18.27	
物事への取り組み		59.0 ± 20.52	58.6 ± 21.49	
【第三者評価】				
表情の明るさ		70.8 ± 17.68	76.3 ± 16.46	
健康状態		65.1 ± 18.74	71.2 ± 17.41 *	
足腰の強さ		49.9 ± 21.99	55.5 ± 20.63	
人間関係満足度		69.1 ± 18.92	71.8 ± 19.54 0.082	
外出頻度		62.4 ± 17.84	64.7 ± 21.01	
服装への気遣い		63.0 ± 17.73	59.7 ± 18.71	
元気度		69.8 ± 17.17	70.5 ± 17.34	
毎日の気分		70.1 ± 17.73	74.5 ± 15.20 0.074	
食欲		73.0 ± 18.75	76.3 ± 13.94	
生活満足度		67.2 ± 17.99	73.7 ± 18.11 *	
幸福感		68.7 ± 17.87	77.5 ± 14.66 ***	
物事への取り組み		68.8 ± 18.78	73.8 ± 17.69 0.08	

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

向が認められた (表14)。

表14. 一般高齢者における指導期間前後の体力および質問紙調査項目結果の変化

	指導開始前		指導終了後	
	Average	SD	Average	SD
【形態・体力測定項目】				
体重	kg	52.3 ± 8.52	52.1 ± 8.03	
BMI		21.9 ± 2.70	22.1 ± 2.51	
体脂肪率	%	24.5 ± 5.95	24.7 ± 6.09	
閉眼片足立ち	sec	86.3 ± 42.86	86.8 ± 42.55	
上体起こし	times	8.5 ± 6.35	9.1 ± 6.47 0.059	
6分間歩行	m	590.0 ± 72.45	585.0 ± 80.59	
反復横跳び	points	29.2 ± 6.62	28.0 ± 7.15	
10m障害物歩行	sec	7.5 ± 1.32	7.5 ± 1.61	
身辺作業能力	sec	5.7 ± 1.42	5.2 ± 1.18 ***	
5mスクウェアウォーク	sec	15.6 ± 3.50	16.0 ± 4.37	
【質問紙調査項目】				
抑うつ度		3.7 ± 2.87	2.5 ± 2.12 *	
健康状態		59.6 ± 20.91	60.4 ± 18.43	
足腰の強さ		48.1 ± 23.32	51.8 ± 21.41	
毎日の気分		66.5 ± 18.39	67.9 ± 15.38	
人間関係		71.7 ± 16.59	72.2 ± 18.21	
生活満足度		69.9 ± 19.00	71.6 ± 18.33	
幸福感		70.8 ± 18.16	70.5 ± 19.62	
物事への取り組み		64.2 ± 20.87	65.7 ± 22.14	
【第三者評価】				
表情の明るさ		71.2 ± 15.85	78.1 ± 18.16	
健康状態		71.0 ± 15.98	78.0 ± 14.28	
足腰の強さ		61.7 ± 21.64	70.7 ± 19.05	
人間関係満足度		72.9 ± 17.69	82.3 ± 15.55 0.079	
外出頻度		71.7 ± 18.20	81.2 ± 14.39 *	
服装への気遣い		69.4 ± 17.98	74.6 ± 17.29 *	
元気度		74.1 ± 16.71	82.7 ± 15.29 0.075	
毎日の気分		74.0 ± 15.61	79.7 ± 16.01	
食欲		76.3 ± 15.88	83.0 ± 16.06	
生活満足度		73.8 ± 17.73	80.3 ± 16.04	
幸福感		74.9 ± 16.98	81.2 ± 15.01 0.078	
物事への取り組み		71.8 ± 18.13	80.2 ± 16.18 *	

***: p<0.001, *: p<0.05

IV 考 察

指導開始前に行った質問紙調査によって抑うつ度 (GDS) が4以下の高齢者を低抑うつ度群, 5以上を高抑うつ度群に分けて各測定項目の比較を行った結果, 体力測定項目, 質問項目および第三者評価の全ての項目において, 上位群が下位群を有意に上回っていた (表4参照)。抑うつ度は, 特に高齢期以降に高まり, その有症率が有意に高くなることが報告され, 精神的健康度の指標とされている。この原因として, 高齢期においては, 退職などによる社会的存在意義の低下や配偶者との死別などの外的要因と加齢に伴う精神的・身体的障害の顕在化や運動能力の急速な低下 (衣笠ほか, 1994; 鈴木ほか, 1996) などの内的要因が挙げられている。さらに抑うつ度は, 身体的・精神的活

動能力および主観的健康度・幸福度と深く関連していることが指摘されている(松林ほか, 1992a; 松林と小澤, 1994; 種田ほか, 1996; 長田ほか, 1995; 新開ほか, 1999)。また, 趣味や稽古事, スポーツ, 老人クラブへの参加およびボランティア活動をしていることが, 高齢者の生活全体に対する満足度の高さと有意に関連していることが報告されている(須貝ほか, 1996)。ADLあるいは総合的移動能力の低い者に抑うつ状態に陥っている者が多いことも報告されている(井原, 1993; 小川ほか, 1993; 長田ほか, 1995)。在宅高齢者に比べて施設入所高齢者で抑うつ状態にある者の割合が高率であること(堀口ほか, 1990)や養護老人ホーム入所者に高率で抑うつ症状が見られたのに対して, 老人大学受講者では顕著に低い有病率であったことから, 老人ホームの健康対策には身体的機能面と精神的側面への対処が必要であることも指摘されている(新野, 1988)。このように抑うつ度は, 高次の生活活動能力と強く関連し, 身体機能と生活活動能力の低下を防ぐことが, 抑うつ度で表される精神的健康を維持する上で重要であることが指摘されている(長田ほか, 1995)。これらの先行研究と同様に本研究結果からも抑うつ度が, 身体的および精神的状況に深く関連していることが明らかとなった。

定期的運動習慣の有無で比較すると, 6分間歩行を除く体力測定項目で定期的運動実施群が有意に優れた成績を示した(表5参照)。10m障害物歩行および5mスクウェアウォークは, 歩行能力というカテゴリに取り纏めることができ, 更に身近作業能力をも含める場合は, いわゆるコーディネーション能力の要素として纏めることができると思われる。したがって, 運動習慣を継続することによって, 平衡性, 筋持久力およびコーディネーション能力が改善されることが推測される。また今回, 全身持久力に明らかな向上が認められなかった原因としては, 本研究ではこの体力要素を高めることを意図した運動指導内容が含まれていなかったことが挙げられる。Buchner et al. (1996)によれば, 持久的およびレジスタンストレーニングを1週間当たり3回の頻度で実施することで, 脚筋力およびVO₂maxがそれぞれ有意に向上することが報告されている。定期的な運動の実践によって, 本研究では認められなかった全身持久力が改善されることも予測される。第三者評価においても, 上位群では殆どの項目で高い値が得られており, 自覚的にもそして周囲の評価も高いことが明らかとなった。

6分間歩行, 10m障害物歩行および5mスクウェア

ウォークのそれぞれの上位群および下位群間には, 体力測定項目全てにおいて有意な相違が認められた(表6-8参照)。6分間歩行は, 全身持久力および歩行能力を, 後者2つの項目は, 歩行能力を評価する項目と考えることができる。高齢者においては, 運動不足あるいは身体の障害などの生活活動レベルを低下に導く要因に対応し, 歩行能力を高いレベルで確保しておくことが, 他の体力要素およびADLを維持する上で重要であることが推測される。さらにこれら3つの項目のそれぞれの上位群は, 抑うつ度, 「健康状態」「足腰の強さ」をはじめとして, 「毎日の気分」「幸福感」「物事への取り組み」などにおいても下位群に比べて有意に高いあるいはその傾向を示していた。これらのことは第三者評価によっても上記の傾向が認められ, 歩行能力の確保は, 精神的状況を望ましい方向に導いていく上でも重要であることが示された。

特定高齢者および一般高齢者の運動指導開始前における全ての体力要素は, 有意に特定高齢者が低く, 一般高齢者の47.1-68.4%に相当するのみであった(表9参照)。この様な顕著な相違が生じていた原因としては, 年齢が8歳程度, 特定高齢者が高いことも考慮しなければならないが, さらに彼等の身体的障害およびそれに由来する日常生活活動量の低下も挙げることができると思われる。その結果として, 抑うつ度や「健康状態」をはじめとする自己評価では明らかな相違が, また第三者評価についても両群で異なる傾向が認められたものと思われる(表10, 11参照)。本研究に関連する体力要素は, 平衡性, 筋持久力, 全身持久力, 敏捷性, 歩行能力およびコーディネーション能力などであり, 両群で大きく異なることが, 明らかとなった。このことは, 図1-5においても伺い知ることができる。

特定高齢者の運動指導期間前後で実施した調査・測定結果では, 平衡性と筋持久力に明らかな変化は無かったが, 全身持久力およびコーディネーション能力(敏捷性, 歩行能力)に有意な改善が認められた(表13参照)。指導は, 筋力改善を意図したレジスタンストレーニングを主内容とし, これに加えてストレッチングおよび歩行動作指導を行った。さらに自宅でのストレッチングとレジスタンストレーニングを体調が許す限り実施するように指導した。高頻度でこれらの課題を実施していた参加者ばかりではなかったが, これらの様な運動指導の成果として, 本研究結果が得られたものと思われる。さらに自己評価としての質問項目では, 指導期間前後で同様の結果であったが, 第三者

評価では、指導期間直後には「健康状態」「生活満足度」「幸福感」で参加者に対する評価が有意に高くなっており、「人間関係満足度」や「毎日の気分」も向上する傾向が見られた。このように毎週2回の送迎付きの教室に参加することで、体力だけでなく、指導スタッフおよび他の参加者との会話やふれあいなどの刺激によって、改善が認められたものと推測される。今回の結果から、精神的側面では運動指導効果として自らの変化を感じ取れなかったものの、参加者の身近で生活する者は、その変化を捉えていたことになり、第三者評価の有用性を示唆するものであると思われる。

一般高齢者においては、形態および体力測定項目には、身辺作業能力を除いて変化は認められなかった(表14参照)。さらに抑うつ度を除いた質問項目でも変化は見られなかった。特定および一般高齢者が行った運動指導教室においては、運動種目、強度および実施時間など指導内容自体が両群間で異なるため、両群の指導期間前後の各項目の変化を直接比較することはできない。しかし、定期的な運動習慣のない一般高齢者といえども、特定高齢者に比べれば、身体的および精神的レベルが高かったために、各指導内容の強度などが、参加者の体力レベルに対して体力を向上させるほどのレベルに届いていなかったことも原因として挙げられる。しかし、抑うつ度が改善したことは、大変好ましい効果であり、抑うつ度に関連していると思われる第三者評価項目である「外出頻度」「服装への気遣い」「物事への取り組み」「人間関係満足度」「元気度」「幸福感」などにも改善あるいはその傾向があったと推測される。

教室開始前に得られた各測定項目間の相関関係を検討した結果、10m障害物歩行、5mスクウェアウォーク、6分間歩行および反復横跳び間の相関係数が0.5以上のかなり高い相関を示した($p < 0.05$)。6分間歩行、5mスクウェアウォーク、10m障害物歩行および反復横跳びは、歩行能力、敏捷性などの身体能力を代表するものであり、さらにこれらを1つの身体能力で大きく括るとすれば、コーディネーション能力と考えることができる。これらの相関関係を特定高齢者および一般高齢者に分けて検討した結果を図1~5に示している。両群のそれぞれの回帰直線は同様ではなく、負の相関が見られた図1~4においては、特定高齢者の方が一般高齢者に比べて、回帰直線の傾きおよびY切片が小さく、X軸右側方向にデータが分散している傾向が認められた。これらのことから、体力測定項目間の

相関関係を考える場合は、高齢者を年齢から判断した一括りの集団として見なすことは現状に即してはならず、高齢者を一般高齢者と特定高齢者に区分して対応していく必要があることが明らかとなった。

以上のことから、高齢者の運動指導を行う場合、年齢を基にして指導内容を立案すべきではなく、特定高齢者と一般高齢者に仕分けしたグルーピングを行い、それぞれに適した運動指導を行う必要があることが明らかとなった。また、一定期間の運動指導により、特定高齢者においても歩行能力などの改善が可能であり、効果判定のための質問紙調査においては、第三者による評価も有用であることが示された。

V ま と め

超高齢社会にある我が国にあって、高齢化率は上昇し、要支援・要介護予備軍と目される特定高齢者数も増加している。特定高齢者に対する運動指導により、要介護・要支援高齢者に陥ることを防ぐこと、あるいは一般高齢者化することは重要な社会施策である。そこで本研究においては、特定高齢者および一般高齢者における身体的および精神的特性を比較検討し、さらに定期的な運動の実施によって、これら二つの特性に生じる効果についても検討することを目的とした。

本研究において検討を行った一般高齢者および特定高齢者を対象とした運動指導事業は、5つであり、これらに参加した特定高齢者は101名、一般高齢者は124名であった。

質問紙調査の内容は、1) 運動習慣、2) 日常生活活動状況および身体的状況、3) 老研式抑うつ度(GDS)、4) 主観的健康状態などの自己評価、5) 配偶者、家族あるいは友人による第三者評価であった。体力測定は、開眼片足立ち(平衡性)、上体起こし(筋持久力)、反復横跳び(敏捷性)、6分間歩行(全身持久力・歩行能力)、10m障害物歩行(歩行能力)、5mスクウェアウォーク(歩行能力)、身辺作業能力(生活体力)であった。

抑うつ度、運動実施の有無、10m障害物歩行、5mスクウェアウォークおよび6分間歩行の結果を基にしてそれぞれ上位群および下位群に区分して、両群を比較すると、全ての測定項目において、上位群は下位群に比べて、多くの体力測定項目および抑うつ度をはじめとする日常生活面での自己評価項目で有意に高い成績を示していた。

特定高齢者は、全体力測定項目で一般高齢者に比べ

て有意に低値であり、自己評価および第三者評価でも低い傾向を示した。

運動指導期間前後の特定高齢者の体力測定項目では、歩行能力をはじめとするコーディネーション能力に改善が認められ、一般高齢者では変化は見られなかった。さらに特定高齢者では日常生活面での自己評価に変化は見られなかったが、第三者評価では、「健康状態」「生活満足度」「幸福感」に改善が認められ、一般高齢者でも第三者評価で改善する項目が見られた。

以上のことから、高齢者の運動指導を行う場合、年齢を基にして指導内容を立案すべきではなく、特定高齢者と一般高齢者に仕分けしたグルーピングを行い、それぞれに適した運動指導を行う必要があることが明らかとなった。また、一定期間の運動指導により、特定高齢者においても歩行能力などの改善が可能であり、効果判定のための質問紙調査においては、第三者による評価も有用であることが示された。

参 考 文 献

- Buchner, D.M., Cress, M.E., Esselman, P.C., Margherita, A.J., de Lateur, B.J., Campbell, A.J., and Wagner, E.H. (1996) Factors associated with changes in gait speed in older adults. *J. Geront. Med. Sci.* 51A, M297-302.
- 堀口ほか (1990) 老人ホーム入所者の生活実態と抑うつ度に関する研究. *精神医学* 32: 1319-1324.
- 井原一成 (1993) 地域高齢者の抑うつ状態とその関連要因に関する疫学的研究. *日本公衛誌* 40: 85-93.
- 古名丈人, 長崎浩, 伊東元, 橋詰謙, 衣笠隆, 丸山仁司 (1995) 都市および農村地域における高齢者の運動能力. *体力科学* 44: 347-356.
- 市橋則明, 岡英世, 三浦元, 加納幸恵, 吉田正樹 (1998) 加齢による筋萎縮と筋力低下に関する研究. 第13回「健康医科学」研究助成論文集, 11-17.
- 春日晃章, 出村慎一, 松沢甚三郎, 豊島慶男, 松尾典子 (1992) 運動実施が女性高齢者の体格及び体力に及ぼす影響について. -運動実施頻度及び継続年数の観点から- *教育医学* 38: 168-177.
- 木村みさか, 田中靖人, 岡山寧子 (1995) 歩行テストからみた高齢者の体力. -簡易持久性評価方法シャトル・スタミナ・ウォークテストの試み- *J. J. Sports Sci.* 14: 435-444.
- 衣笠隆, 長崎浩, 伊東元, 橋詰謙, 古名丈人, 丸山仁司 (1994) 男性 (18-83歳) を対象にした運動能力の加齢変化の研究. *体力科学* 43: 343-351.
- 松林公蔵, 木村茂昭, 岩崎智子, 濱田富雄, 奥宮清人, 藤沢道子, 竹内克介, 河本昭子, 小澤利男 (1992a) "Visual Analogue Scale" による老年者の「主観的幸福度」の客観的評価: I -標準的うつ尺度との関連- *日本老年医学会雑誌* 29: 811-816.
- 松林公蔵, 小澤利男 (1994) 評価の方法 d. 老年者の情緒に関する評価. *Geriatric Medicine* 32: 541-546.
- 南雅樹, 出村慎一, 佐藤進, 春日晃章, 松沢甚三郎, 郷司文男 (1998) 高齢期における形態及び体力要素の加齢変化とその性差. *体力科学* 47: 601-616.
- 新野直明 (1988) 老人における抑うつ症状の有症率. *日本老年医学会雑誌* 25: 403-407.
- 種田行男, 荒尾孝, 西嶋洋子, 北島義典 (1996) 高齢者の生活体力と日常生活の活動性および主観的幸福度・抑うつ度との関連について. *体力研究* 90: 7-16.
- 小川裕, 岩崎浩, 安村誠司 (1993) 地域高齢者の健康度評価に関する追跡的研究. *日本公衛誌* 40: 859-871.
- 長田久雄, 柴田博, 芳賀博, 安村誠司 (1995) 後期高齢者の抑うつ状態と関連する身体機能および生活活動能力. *日本公衛誌* 42: 897-909.
- 佐藤敏郎, 村瀬智彦, 小林由樹 (1998) 中高年女性における健康と体力との関係及び各体力構成要素の貢献度. *体力科学* 47: 411-420.
- 新開省二, 藤本弘一郎, 渡辺和子, 近藤弘一, 岡田克俊, 寶貴旺, 小西正光, 小野ツルコ, 大西美智恵, 田中昭子, 堀口淳 (1999) 地域在宅老人の歩行能力の現状とその関連要因. *日本公衛誌* 46: 35-45.
- 須貝孝一, 安村誠司, 藤田雅美, 藺牟田洋美, 井原一成 (1996) 地域高齢者の生活全体に対する満足度とその関連要因. *日本公衛誌* 43: 374-389.
- 鈴木政登, 清水桃子, 河辺典子, 高尾匡, 町田勝彦, 川上憲司 (1996) 健康女性の最大酸素摂取量, 血清脂質, 体組成, 骨密度の加齢変化および習慣的運動の影響. *体力科学* 45: 329-344.