

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：16301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650445

研究課題名(和文)中高齢者の調整力評価のためのADL評価方法の確立とその有効性についての検証

研究課題名(英文)Examination of the method which evaluated coordination of the middle-aged and elderlies.

研究代表者

浅井 英典 (ASAI, Hidenori)

愛媛大学・教育学部・教授

研究者番号：50175824

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：中高齢期の調整力の改善に向けた取り組みに焦点を当て、中高齢者の調整力を評価するツールの検討を行った。本研究では、中高齢者449名を対象として、約3ヵ月間の運動指導前後に形態・体力測定、質問紙による運動習慣、ADL等に関する調査を実施した。

開眼片足立ち、反復横跳び及び障害物歩行を従属変数として、ステップワイズ法による重回帰分析を行い、以下の結果を得た。  
調整力=6.817 + 0.208 × 日常生活活動 - 0.090 × 年齢 - 0.584 × 定期的な運動の有無 - 0.104 × BMI - 0.803 × 性別 (r<sup>2</sup>=0.648)

研究成果の概要(英文)：The tool which evaluated coordination of the middle-aged and elderlies was considered. In this study, anthropometry, physical fitness test, and inventory survey about an exercise custom, ADL and other items were carried out to 449 middle-aged and elderlies in front and back for an exercise period.

A multiple regression analysis by step-wise method for a dependent variable by an one-leg standing time with eyes open, side-step and an obstacle walk was done and the following results were provided.

Coordination = 6.817 + 0.208 × activities of daily living - 0.090 × age - 0.584 × Having periodical exercise custom or not - 0.104 × BMI - 0.803 × sex. (r<sup>2</sup>=0.648)

研究分野：運動生理学

キーワード：調整力 評価指標 中高齢者 質問紙調査 体力 日常生活動作能力

1. 研究開始当初の背景

加齢に伴う ADL の低下が起点となって、転倒による骨折などの外科的障害が誘発され、健康寿命に悪影響を及ぼしていることは周知の事実である。日本人の高齢期における寝たきりになる原因としての 1 位は脳血管疾患で約 35%以上を占めるが、転倒・骨折は、約 12%を占め、2 位にランクされている。このように転倒による骨折は、体力及び ADL を著しく低下させ、寝たきりの成人を増加させる。また、骨折が完治したとしても転倒への恐れや骨折回復期間に低下した体力などにより、不活動の生活になりがちになり、結果として、ADL 及び体力の回復が遅れるあるいは低下傾向が続く現象が生ずる可能性が高くなる。

以上の状況に配慮して、全国の自治体では中高齢者の健康寿命延伸・転倒予防のために、筋力改善指導事業が盛んに行われている。しかし、これまでの研究結果から、筋力の有意な改善が、姿勢制御能力や歩行能力等の ADL の改善に必ずしも直接的に結びついているとは言い難い状況にある。このような筋力改善を補完する指導として、身体を巧みに円滑に操る調整力の改善の必要性が示唆されている(浅井ら,2001(a,b);浅井と藤本,2001;浅井,2003;浅井ら,2004;浅井,2005;浅井と神野,2010)。

一方、中高齢期における調整力に関する研究は、1992 年以降(内藤と青木,1992;渡部,1992)、殆ど行われていない。調整力は、身体各部位の筋群を総合的にコントロールすることで、身体等を効率よく操る能力であると考えられるが、その定義は、未だ統一されていない。転倒予防には、危険を察知し、ケガの回避のために、全身の筋の収縮・弛緩を調整して、頭部、四肢、体幹を巧みに操る総合的な体力要素つまり調整力を改善することが重要である。中高齢者では調整力を単独の体力要素として位置づけ、その評価を行うことは難しく、全く手つかず

の状態にある。極めて重要な体力要素であるにも関わらず、未検討のままになっている調整力の適正な評価を試みることは、中高齢者における転倒予防のための運動指導の評価が適切に行われ、指導内容の改善が効率的になされることに繋がり、転倒発生率の低下が期待される(浅井ら,2014)。

2. 研究の目的

中高齢者の調整力を ADL の評価で置き換えるという新たな発想を基に、適切な ADL 評価のためのパラメーターを選定し、これと各体力要素との関連性を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 被験者：複数の運動指導教室に参加する中高齢期にある男性(78名)及び女性(371名)を被験者とした(表1)。

表1. 被験者の身体的特性

	年齢	身長	体重	BMI	腰囲	腹囲	ウエスト・ヒップ比	体脂肪率
	yr	cm	kg		cm	cm		%
平均値	73.7	151.1	56.0	24.6	95.5	86.8	0.9	33.1
SD	8.73	7.58	9.69	3.76	6.97	9.78	0.10	6.84
最高値	88	177.7	88.7	42.3	129.0	121.5	1.2	54.9
最低値	33	131.5	35.1	15.9	79.5	63.0	0.7	12.4

70~74歳の女性の身長及び体重は、それぞれ 151.9cm 及び 51.2kg であり、男性は 164.1cm 及び 62.1kg であることから、日本人の標準的形態であった。BMI は、18.5~25.0 未満：普通体重、25.0~30.0 未満：肥満度 1、30~35 未満：肥満度 2、35.0~40 未満：肥満度 3 と判定され、35.0 を越えた場合は、高度肥満とされている。本研究の参加者の BMI は 24.6 であり、普通体重上限と判定された。

ウエスト・ヒップ比は、女性の場合、0.7 以下であれば皮下脂肪型肥満(洋なし型肥満)、0.8 以上であれば内臓脂肪性肥満(リング型肥満)とされており、本研究の参加者は、内臓脂肪性肥満であった。更に体脂肪率は、

33%を越えていた。

これらのことから、本研究の参加者の BMI は 24.6 の普通体重上限にあるとされたが、ウエスト・ヒップ比及び体脂肪率を考慮すると、身長と体重から判断される体型とは異なり、体脂肪の蓄積が進んでいることが伺えた。

また、彼らの中には運動習慣が無く、体力及び日常生活活動能力 (ADL) の低下が著しいレベルにある 2 次予防対象者として認定された 65 歳以上の高齢者が多く含まれていた。

(2) 開催教室：開催した運動指導教室は、中高齢者を対象とし、レジスタンストレーニング及びバランスボールを利用した運動プログラムを主体とする教室、ウォーキングを主体とする有酸素性運動の教室及び二次予防対象高齢者が参加し、ストレッチング及びレジスタンストレーニングから構成される運動教室であった。いずれの教室も 3~4 ヶ月間の指導期間であった。

(3) 質問紙調査：指導期間前後に以下に示す内容の質問紙調査を実施した。

- ・ 職業及びその内容
- ・ 転倒経験
- ・ 運動習慣
- ・ 老研式抑うつ度
- ・ Visual Analogue Scale による主観的健康状態、足腰の強さ、毎日の気分、人間関係満足度、生活満足度、幸福度等
- ・ ADL、日常生活活動状況及び身体的状況等
- ・ 第三者 (配偶者、家族、友人等) による日常生活活動状況評価

(4) 体力測定項目：以下の示す項目を指導期間前後に測定した。

- ・ 形態：身長、体重、BMI、体脂肪率
- ・ 筋持久力：上体起こし
- ・ 平衡性：開眼片足立ち
- ・ 敏捷性：反復横跳び
- ・ 生活体力：身辺作業能力
- ・ 歩行能力：10m歩行、10m障害物歩行

- ・ 全身持久力・歩行能力：6分間歩行
- ・ 調整力：両手反応時間、足選択反応時間

(5) 統計的処理：本研究の参加者を対象にした ADL 等を用いた調整力の評価方法において、後述する項目を独立変数及び従属変数とした。尚、本研究では、一般中高齢者を対象としていたが、二次予防対象高齢者が多く含まれていたため、前値あるいは後値測定時に体調不良で欠席する、測定に参加した場合でも身体部位の局所的不調のために測定を中止にする等のケースが多数存在し、収集したデータに欠損値が存在したため、ADL 等から調整力を評価するための重回帰分析には、最終的に男性 51 名及び女性 206 名のデータを用いて行った。

一方、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。尚、統計的有意水準は、5%未満とした。

#### 4. 研究成果

##### (1) 質問紙調査及び体力測定結果

運動指導直前に行った質問紙調査結果の一部を表 2 示した。抑うつ度は参加者の年齢幅が大きかったことから比較的高く、その標準偏差も大きかった ( $4.9 \pm 3.4$ )。また、同様の理由から主観的な健康状態、足腰の強さ、毎日の気分等も 70 を越えることが無かったものと推測された。

表 2. 質問紙調査結果

	平均値	SD
抑うつ度	4.9	3.4
主観的健康状態	51.4	20.4
足腰の強さ	37.7	20.2
毎日の気分	59.6	18.7
人間関係満足度	66.1	19.7
生活満足度	66.3	20.5
主観的幸福感	65.1	18.8
物事への積極的取り組み	57.0	21.5
活動性評価得点	21.0	6.6

体力測定結果を表 3 に示した。全参加者の

表3. 体力測定結果

		平均値	SD	最高値	最低値
上体起こし	times	7.0	6.2	25.0	0
開眼片足立ち	sec	57	47	120	1
反復横跳び	points	22.4	8.4	44	5
身辺作業能力	sec	8.1	3.3	4.0	28.3
10m障害歩行	sec	10.3	3.9	32.7	3.9
10m歩行	sec	6.5	2.3	23.3	2.9
6分間歩行	m	458	130	870	45
両手反応時間	sec	22.8	15.8	118.8	11.0
足選択反応時間	sec	1.6	0.6	5.4	0.8

25%が男性であったが、文部科学省新体力テスト 65 歳以上の女性の基準を用いて比較すると上体起こし 5 点、開眼片足立ち 8 点、10m 障害物歩行 4 点、6 分間歩行 4 点であり、歩行能力の成績が劣っていることが認められた。

(2) ADL 等の調査項目を用いた調整力の推測

本研究の参加者を対象にした ADL 等を用いた調整力の評価方法において、以下の項目を独立変数及び従属変数とし、ステップワイズ法による重回帰分析を行った。

独立変数

- ・ 年齢
- ・ 性別
- ・ 定期的な運動の有無
- ・ BMI
- ・ 日常生活活動(文科省新体力テスト ADL 調査項目)
- ・ 外出頻度
- ・ 抑うつ度
- ・ 足腰が強い
- ・ 健康状態
- ・ 毎日の気分
- ・ 人間関係満足度
- ・ 生活満足度
- ・ 幸福感
- ・ 物事に積極的に取り組む姿勢

従属変数

- ・ 開眼片脚立ち
- ・ 反復横とび

・ 障害物歩行

上記の従属変数を性別毎に平均値と標準偏差を算出し、個人の Z スコアを算出し、その合計値を調整力の値とした。表 4 にその結果を示す。

調整力は、「文科省新体力テスト ADL 調査項目の日常生活活動」で 58.1% 説明可能であり (モデル 1)、更に「年齢」を加えると 60.8% (追加の説明率は 2.7%:モデル 2) となった。

これに加えて、「定期的な運動の有無」を加えると 62.3% (追加の説明率は 1.5%:モデル 3) となり、「BMI」を加えると 63.2% (追加の説明率は 0.9%:モデル 4) となった。更に「性別」を加えると 64.8% (追加の説明率は 1.6%:モデル 5) 説明可能であった。

これらの結果から、調整力を推定するための式が以下のように得られた。

表 4. 調整力評価のためのステップワイズ法による重回帰分析結果

	係数	$\beta$	p	R <sup>2</sup>
1 (定数)	-7.186		.000	.581
日常生活活動_文科省	.318	.762	.000	
2 (定数)	-1.366		.360	.608
日常生活活動_文科省	.263	.629	.000	
年齢	-.061	-.211	.000	
3 (定数)	.749		.644	.623
日常生活活動_文科省	.246	.590	.000	
年齢	-.073	-.251	.000	
定期的な運動の有無	-.649	-.127	.002	
4 (定数)	3.672		.064	.632
日常生活活動_文科省	.223	.534	.000	
年齢	-.079	-.272	.000	
定期的な運動の有無	-.639	-.125	.002	
BMI	-.080	-.110	.012	
5 (定数)	6.817		.002	.648
日常生活活動_文科省	.208	.498	.000	
年齢	-.090	-.311	.000	
定期的な運動の有無	-.584	-.114	.005	
BMI	-.104	-.142	.001	
性別	-.803	-.131	.001	

a. 従属変数 調整力3

$$\text{調整力} = 6.817 + 0.208 \times \text{日常生活活動} - 0.090 \times \text{年齢} - 0.584 \times \text{定期的な運動の有無} - 0.104 \times \text{BMI} - 0.803 \times \text{性別} \quad (r^2 = 0.648)$$

<引用文献>

浅井英典, 新開省二, 井門恵理子(a): 虚弱高齢者のQOLに対する短期間の定期的な運動指導の有効性. 体育学研究 46: 269-279, 2001.

浅井英典, 藤本弘一郎, 大柿哲朗(b): 中高齢女性の体力, 主観的幸福度および抑うつ度の改善に向けたレジスタンストレーニングの有効性について. 日本生理人類学会誌 6: 141-150, 2001.

浅井英典, 藤本弘一郎: 中・高齢者のQOLの改善と転倒防止に対する体力トレーニングの有効性について 平成11~平成12年度科学研究費補助金(基盤研究(C))(2)成果報告書 1-27, 2001.

浅井英典: 中高齢者に対するレジスタンストレーニングの介入指導の有効性について. 愛媛大学教育学部保健体育紀要 4: 21-28, 2003.

浅井英典, 大柿哲朗, 小宮秀一: 中高齢女性の転倒経験の有無による体力および動的平衡性の相違について. 体育学研究 49: 447-456, 2004.

浅井英典: 運動経験の相違がバランス能力にもたらす影響. 愛媛体育学研究 8: 1-8, 2005.

浅井英典, 神野宏司: 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. 愛媛大学教育学部保健体育紀要 7: 11-20, 2010.

浅井英典, 山本直史, 神野宏: 一般中高齢者及び二次予防対象高齢者に対する運動指導効果の相違及びコーディネーション能力評価項目の検討. 愛媛大学教育学部保健体育紀要 9: 1-9, 2014.

内藤久士, 青木純一郎: 高齢者の運動習慣と調整力. 体力科学 41(6), 824, 1992.

渡部和彦: 高齢者の「調整力」. 体力科学 41(1), 59-60, 1992.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0件)

[学会発表] (計 2件)

1) 山本直史, 島田美恵子, 中川直樹, 浅井英典, 吉武裕: 高齢者の1年間における歩数の安定性: 測定期間による比較. 日本体育学

会第65回大会, 2014.5., いわて県民情報交流センター(岩手県盛岡市).

2) Naofumi Yamamoto, Hiroshi Nagayama, Mieko Shimada, Naoki Nakagawa, Susumu S Sawada, Mamoru Nishimuta, Yasuo Kimura, Hidenori Asai, Hideo Miyazaki, Yutaka Yoshitake: Age group difference in the relationship between pedometer-determined steps/day and physical fitness among Japanese elderly., ACSM 61th Annual Meeting, 2014.5., Orland(USA).

[図書] (計 0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計 0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

浅井 英典 (ASAI, Hidenori)  
愛媛大学・教育学部・教授  
研究者番号: 50175824

(2) 研究分担者

山本 直史 (YAMAMOTO, Naofumi)  
愛媛大学・教育学部・講師  
研究者番号: 40552386

(3) 連携研究者

神野 宏司 (KOHONO, Hiroshi)  
東洋大学ライフデザイン学部・教授  
研究者番号: 20408975