

# 8年間に及ぶ体力向上トレーニングが 高齢者の体力維持と要介護認定に及ぼす影響について

The effect on physical training programs for eight years.

—Aiming at the strength keeping and the changes of Certification of Needed Long-Term Care—

松本 裕 樹                      本 山                      貢                      谷 口 和 也  
Yuuki MATSUMOTO           Mitsugi MOTOYAMA           Kazuya TANIGUCHI  
(和歌山大学教育学部)                      (和歌山大学教育学部)                      (和歌山大学教育学部)

本 山                      司                      池 田 拓 人  
Tsukasa MOTOYAMA                      Takuto IKEDA  
(和歌山大学大学院教育学研究科)                      (和歌山大学教育学部)

2015年10月2日受理

## 要旨

高齢者を対象とした短期的なトレーニング効果について検証した報告は数多い。しかし長期的なトレーニング効果を検証し、さらに要介護認定の推移について追跡した報告は数少ない。

そこで本研究では、下肢筋力を中心に鍛える体力向上トレーニングを8年間継続して実施した16名の自立高齢者(平均年齢:73.5±4.1歳)を対象に追跡し、特に運動量の違いによって2群に分け、それぞれの群の体力変化と要介護認定の推移について検証した。

その結果、5種類以上の筋力トレーニングと10分以上のステップ運動を行ったグループ(A群)は、それより運動量の少ないグループ(B群)に比べて、下肢筋力および筋持久力を評価する30秒スクワットの項目においては、トレーニング前に比べて徐々に回数が増加し、3年後から8年後まで継続して有意に増加していた(5年後のピーク時には初期値に比べて100.5%の増加)。一方、B群も徐々に増加していたが、6年後を除き、有意な変化ではなかった(6年後のピーク時には初期値に比べて54.4%の増加)。2群間の比較ではいずれの期間においても有意な差が認められなかったものの、A群の方がB群よりトレーニング効果が大きい傾向にあった。その他の体力測定項目では、A群の方がB群よりトレーニング効果が大きい傾向にあったが、両群の違いは明確ではなかった。

また、要介護認定の変化について、8年後には全体で37.5%が要介護認定を受けていた。A群、B群の運動量の違いによる介護認定率を比較すると、両群間には有意な差が認められなかった。しかし、A群では介護認定率が25%、B群では50%と、運動量の多い方が、自立状態の維持率が高くなる傾向が示唆された。また両群において、要介護認定を受けても、軽度(要支援1、要支援2、要介護1)の範囲に維持できていた。

以上のことから、高齢者が長期的に体力向上トレーニングを実施することで、体力を高く維持することが可能であり、8年後も自立の状態であったトレーニング前の体力水準を維持し、加齢による体力低下の抑制ができ、要介護状態にならない確率が高くなると考える。また要介護認定を受けたとしても介護度を軽度の範囲に維持することができると考えられた。

**キーワード:** 体力向上トレーニング、長期間、体力維持、要介護認定、運動量

### 1. はじめに

わが国の総人口は、平成26(2014)年12月現在、1億2,706万人であり、そのうち65歳以上の高齢者人口は3,317万人となった。総人口に占める65歳以上の高齢者の割合(高齢化率)は26.1%となっており、4人に1人は65歳以上の高齢者である。このうち、介護保険制度によって要支援・要介護といった認定を受けている高齢者の割合(要介護認定率)は18%であり、高齢者人口

の増加に伴って年々増加している<sup>1)</sup>。

和歌山市でも高齢化は進んでおり、平成26(2014)年12月現在の和歌山市の人口37万7,204人のうち、65歳以上の高齢者人口は10万5,445人であり、高齢化率は28%、介護認定率は23%となっており、全国平均に比べると明らかに高い水準となっている<sup>2)</sup>。

平成12(2000)年から介護保険法が施行されたが、高齢者の人口増加に伴って、要介護認定を受ける高齢者

も増加してきたという状況を受け、平成18(2006)年にそれまでの介護サービスに重点を置く施策から、高齢者ができるだけ要介護認定を受けないためのサポートを行う介護予防サービスに重点を置く施策へと改正された。厚生労働省は、介護予防について、「要介護状態の発生をできる限り防ぐ(遅らせる)こと、そして要介護状態に陥っても悪化をできる限り防ぐこと、さらには軽減を目指すこと」と定義している<sup>3)</sup>。そのための方法として特に有効な手段が運動であり、運動器機能向上を中心とした介護予防サービスが各自治体を通して数多く行われるようになった。和歌山市でも、和歌山大学と協働で開発した運動器機能向上プログラムである「わかやまシニアエクササイズ」が、高齢者が無理なく行える体力向上トレーニングとして、市内のデイサービスセンターや老健施設などで実施されている。

光本ら<sup>4)</sup>は「基礎体力の高い高齢者は、継続的で定期的な運動を行うことで介護状態を遅らせる効果が期待できる」と報告している。また筆者らもこれまでの研究から、高齢者が数カ月間の体力向上トレーニングに参加することで、高齢になっても下肢筋力の増強が期待でき、また運動を継続することで、高齢者の要介護認定の悪化を遅らせることができる可能性を報告している<sup>5)</sup>。しかし長期に及んで高齢者の体力を追跡し、要介護状態の推移を検討した報告は見当たらない。

そこで、本研究では、8年にわたり、体力向上トレーニングに参加した高齢者の、トレーニング前と比べての体力や筋力維持の状況および要介護認定の推移を調査し、体力と介護度との関連性について検討することを目的とした。

## 2. 研究方法

### 2.1. 対象者及び調査期間

対象者は、市内の事業所で実施されている体力向上トレーニングに平成18(2006)年から参加している自立高齢者(2次予防事業対象者)のうち、毎年実施している体力測定に9回継続して参加した16名である。調査期間はトレーニングをスタートした平成18(2006)年7月から平成26(2014)年7月までの合計8年間とした。トレーニング前では全員が自立状態であり要介護認定を受けていない。人数の内訳は表1のとおりである。

(表1)

	全体	男性	女性
人数	16	2	14
年齢(歳±標準偏差)	73.5±4.1	71.0±1.0	73.8±4.3

### 2.2. 体力向上トレーニングプログラム

トレーニングは、介護保険制度における自立高齢者の状態を維持するために考案された「わかやまシニアエクササイズ」運動プログラムを活用した。プログラ

ムの内容は、高齢者の筋力低下を抑制する目的で、下肢筋群の大腿四頭筋と大腰筋、ハムストリング、下腿三頭筋、大殿筋などの筋力を維持し、さらに高めるために自体重を利用して行う筋力トレーニングと、自身の適正な負荷の高さに設定した踏み台を利用するステップ運動を行うトレーニングである。またトレーニング前には準備運動、関節可動域を大きくするための静的ストレッチ等を包括的に組み合わせて行い、途中休憩をはさみながら、毎週1回、60分程度の時間内で行った。

#### 2.2.1. 準備運動と静的ストレッチ運動

準備運動はトレーニング前に、体温上昇を招き、トレーニング効率を高める目的で5分程度行なった。ストレッチ運動は、主に座位または立位の状態で行うものと、寝た状態で行うものからなり、座位や立位のものには筋力トレーニングやステップ運動の前に、寝て行うものは、トレーニング後に実施した。ゆっくりとした動きで身体を動かし、それぞれの項目について筋肉を伸ばした状態で動きを止め、10秒間、1から10まで数を数えながら行なった。

#### 2.2.2. 筋力トレーニング

自体重を利用して行う筋力トレーニングは、座位または立位の状態で行う。「ふともも持ち上げ」「ひざの持ち上げ」「スクワット」「立位もも上げ」など左右実施する場合は、足それぞれについて実施した。トレーニングは、1分間で60テンポに調整した音楽に合わせて、4秒かけて脚を持ち上げ(力を入れる)、4秒かけて元の位置に戻す動作を等速で10回繰り返した。その際は「1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4,」「2, 2, 3, 4, 2…」…と数を数えながら行なった。

#### 2.2.3. ステップ運動

ステップ運動は、1分間に40もしくは60テンポの音楽のリズムに合わせて、同じ速さで台高10~20cmの踏み台を昇り降りする運動である。これを5分から10分間連続して実施し、その運動を2回、合計10分から20分間実施する。その際は、40もしくは60テンポに調整された音楽(童謡・唱歌や歌謡曲)の歌詞を歌いながら行うなど楽しく実施できるように工夫した。

### 2.3. 運動量でのグループ別

対象者が来所している事業所では、「わかやまシニアエクササイズ」運動プログラムの指導者養成講座を受講したスタッフが週に1回、トレーニングを指導している。その実施方法は、基本的に画一化されているので、概ね、どの事業所でも変わりはない。しかし、事業所によっては、参加者の年齢や身体能力などを考慮し、実施時間や実施メニューの種目数に多少のばらつ

きがある。

そこで筋力トレーニングの種目数とステップ運動の実施時間の違いで運動量をグループ分けした。筋力トレーニングを6～8種類、ステップ運動を10分×2回、合計20分実施しているグループをA群(n=8、73.1±4.8歳)、筋力トレーニングを3～5種類、ステップ運動を5分×2回、合計10分実施しているグループをB群(n=8、73.8±3.2歳)とした。いずれのグループも準備運動とストレッチ運動は共通した内容で同じ時間実施した。

## 2.4. 効果判定項目

### 2.4.1. 体力測定

体力測定は、各事業所で体力向上トレーニングが始まった平成18(2006)年をトレーニング前とし、毎年1回行いながら、8年後の2014年までの合計9回行った。体力測定項目は、30秒スクワット、腿上げ10回テスト(以上、筋力・筋持久力)、10mジグザグ歩行(歩行能力と巧緻性)、開眼片足立ち(バランス能力)の4項目である。運動量の多いA群と少ないB群の両群について、これら4項目の毎年の数値を8年間比較検討し、対象者の体力がどのように変化しているのかについて調査した。また両群のトレーニング前の数値を0とし、トレーニング前と各年の数値の変化率を換算し、その変化率の増減について比較検討した。変化率の数値が+(プラス)であれば維持・向上している、-(マイナス)であれば低下していると定義付けした。

体力測定の実施にあたっては、参加者の身体的状態や測定日の体調に合わせて、実施できる項目のみ行った。

### 2.4.2. 要介護認定状況

8年間で9回の体力測定に継続参加した16名は、それぞれ和歌山市内の複数の事業所でこの体力向上トレーニングプログラムに参加している。この16名についてトレーニング前から8年後までの期間の、要介護認定の状況を調査した。

### 2.4.3. 統計解析

体力測定の統計解析について、基本統計量は平均±標準偏差で表した。対象者の各期間の比較には二要因分散分析を行い、有意差が認められた場合にはTukeyのHSD検定を行った。運動量の違いによる要介護認定の変化の統計解析については、フィッシャーの正確検定を行った。有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

### 3.1. 体力測定項目

各体力測定項目において、トレーニングを始めた平成18(2006)年をトレーニング前とし、A群とB群それ

ぞれのトレーニング前とそれ以後8年間の各期間について比較した。(表2・表3・表4・表5)

30秒スクワットでは、それぞれの期間ごとの比較では、A群ではトレーニング前と比べて3年後から8年後まで有意に増加していた( $P<0.05$ )。また変化率は、3年後には68.6%、5年後には100.5%の増加であり、ピークとなった。その後、徐々に低下傾向ではあったが8年後でも86.8%の増加であり、トレーニング前と比べて、高い水準を維持していた。B群ではトレーニング前と比べて徐々に増加し、6年後のみ有意に増加しており( $P<0.05$ )、変化率は54.4%の増加でピークとなったが、その後、低下傾向となった(図1・図2)。A群、B群のいずれの期間においても両群間に有意な差はみられなかったが、B群に比べてA群の方がトレーニング効果が大きかった。

10mジグザグ歩行では、A群では、トレーニング前と比べて1年後には記録が向上し、ピークとなった後、徐々に低下傾向がみられたが、いずれの期間でもトレーニング前と比べて有意な差はみられなかった。B群では2年後に記録がピークとなり、その後低下傾向がみられた(図3)。それぞれの期間ごとの比較では、いずれの期間においても両群間に有意な差はみられなかった。変化率については、A群ではトレーニング前と比較して、1年目に16.3%増加した。それ以後は低下傾向がみられ、6年後からはトレーニング前の水準を下回り、8年後には変化率は-3.6%となった。1年後と8年後の間には有意な低下が認められた( $P<0.05$ )。B群では変化率が、トレーニング前と比較して2年後に11.4%増加しており、有意な向上が認められた。( $P<0.05$ )しかし、8年後はトレーニング前に比べて-20.2%となり、有意に低下していた( $P<0.05$ ) (図4)。いずれの期間においても両群間に有意な差はみられなかった。

腿上げ10回テストについて、A群ではトレーニング前と比べて2年後、3年後の数値が有意に向上していた( $P<0.05$ )。その後は、低下傾向がみられたが、トレーニング前の水準よりも高かった。B群では1年後に記録が向上したが、5年後以降は徐々に低下し、8年後には、トレーニング前の水準を下回っていた(図5)。それぞれの期間ごとの比較では、いずれの期間においても両群間に有意な差はみられなかった。変化率については、A群ではトレーニング前と比較して、2年後に31.3%の有意な増加がみられた( $P<0.05$ )が、それ以後は低下傾向がみられた。しかし、8年後もトレーニング前に比べて14.6%増加していた。B群では4年後にピークとなり、16.7%と最も高かったが、それ以後低下し、8年後には-2.1%となった(図6)。いずれの期間においても両群間に有意な差はみられなかった。

開眼片足立ちでは、A群とB群ともに、トレーニング前と比べていずれの期間においても有意な変化はみら

れなかった。しかしながら、B群では1年後、2年後と改善を示したが、それ以降は徐々に低下傾向がみられた(図7)。変化率については、A群はトレーニング前に比べて3年後に22.8%の増加でピークを示した。それ以降は低下傾向がみられ、8年後には-48.1%となった。B群では2年後に68.6%の増加でピークを示したが、それ以降は低下し、7年後以降はトレーニング前に比べて-53.7%、8年後には-50.8%となった。それぞれの期間ごとの比較では、いずれの期間においても有意な変化はみられなかった(図8)。

3.2. 要介護認定状況の変化

介護認定率について、16名の対象者はトレーニング前において、全員が要介護認定を受けていない自立高齢者(2次予防事業対象者)であった。A群はトレーニング前から5年後までは、全員が自立の状態を維持していた。しかしながら6年後に2名が要介護認定を受け、1名が要支援1、1名が要介護1の認定を受けたものの、6年後以降の認定状況は変化しなかった。

B群ではトレーニング前から3年後までは、全員が

自立の状態を維持していた。しかしながら4年後に2名が要介護認定を受け、1名が要支援1、1名が要支援2となった。その後、8年後には新たに2名が要支援1に加わり、8年間で合計4名が要介護認定を受け、3名が要支援1、1名が要支援2となった。要介護認定について、A群がB群に比べてやや遅くなる傾向はあったが、2群間に有意な差は認められなかった。また、A群では介護認定率が25%、B群では50%となり、運動量の多い方が、自立状態の維持率が高かった。さらに2群のいずれの対象者も要介護認定を受けたのは、75歳の後期高齢者となってからであった。

3.3. 年齢と体力および要介護認定状況の関係

年齢と体力および要介護認定状況の関係を30秒スクワットについて検討した(図9・図10)。その結果、体力の低下によって要介護認定を受けるものもいたが、明確な関係は認められず、また個人差が大きかった。生活や自立不安など心理的要因が関与していた可能性も考えられたが、明確ではなかった。

(表2) 8年間の体力測定項目の変化(A群)

A群(数値)

	人数	トレーニング前	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後
		平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差
年齢	8	73.1±4.8	—	—	—	—	—	—	—	—
30秒スクワット(回)	7	13±1.6	18.7±3.19	19.2±3.1	21.9±4.5*	24.5±11.0*	26.0±9.0*	25.3±9.3*	21.4±10.8*	24.2±10.2*
10mジグザグ歩行(秒)	7	9.7±1.2	8.1±0.7	8.3±1.1	8.6±1.6	9.5±1.3	9.4±1.7	10.1±1.9	9.9±2.3	10.1±1.9
腿上げ10回テスト(秒)	6	6.9±1.1	5.5±0.8	4.7±0.2*	5.1±0.9*	6.4±0.8	5.5±0.8	5.4±0.9	6.1±1.2	5.9±0.5
開眼片足立ち(秒)	7	24.1±13.8	22.8±18.0	21.4±11.9	29.6±18.6	23.8±14.4	18.3±13.0	19.0±12.6	20.0±11.7	12.5±6.8

トレーニング前との比較 \*p<0.05

(表3) 8年間の体力測定項目の変化(B群)

B群(数値)

	人数	トレーニング前	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後
		平均±標準偏差	平均±標準偏差							
年齢	8	73.8±3.2	—	—	—	—	—	—	—	—
30秒スクワット(回)	8	14±2.9	18.6±4.2	17.7±3.7	17.8±2.9	16.5±3.7	19.6±2.5	21.6±3.7*	19.0±3.7	16.5±3.2
10mジグザグ歩行(秒)	8	9.7±2.3	9.0±1.4	8.6±1.0	9.5±1.0	9.8±1.7	9.8±1.6	9.4±1.5	9.5±1.4	11.7±2.0†‡§¶
腿上げ10回テスト(秒)	8	6.5±2.0	5.6±0.8	5.4±1.0	5.8±0.9	5.4±0.8	5.6±0.7	5.6±1.0	6.0±1.3	6.6±1.7
開眼片足立ち(秒)	8	31.5±34.3	46.5±37.1	53.1±38.6	45.4±36.4	32.8±36.1	38.4±39.5	39.3±48.0	14.5±11.2†‡§	15.4±13.3†‡§

トレーニング前との比較 \*p<0.05

1年後との比較 †p<0.05

2年後との比較 ‡p<0.05

3年後との比較 §p<0.05

6年後との比較 ¶p<0.05

7年後との比較 ††p<0.05

(表4) 8年間の体力測定項目の変化率の推移(A群)

A群(変化率)

	人数	トレーニング前	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後
		平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差
年齢	8	73.1±4.8	—	—	—	—	—	—	—	—
30秒スクワット(%)	7	0	43.9±39.1	48.3±39.7	68.6±49.2*	89.0±90.8*	100.5±73.8*	95.0±75.8*	64.8±80.2*	86.8±74.0*
10mジグザグ歩行(%)	7	0	16.3±8.1	14.8±7.8	11.9±9.1	2.87±14.4	3.3±18.1	-3.1±19.5	-1.9±24.9	-3.6±28.6†
腿上げ10回テスト(%)	6	0	20.5±18.3	31.3±11.3*	26.3±14.3	7.4±19.3	20.0±18.2	21.4±20.0	12.2±25.3	14.6±15.9
開眼片足立ち(%)	7	0	-5.3±56.6	-11.2±42.1	22.8±78.9	-1.2±110.5	-23.9±57.6	-21.2±57.8	-16.9±48.8	-48.1±33.0

トレーニング前との比較 \*p<0.05

1年後との比較 †p<0.05

(表 5) 8 年間の体力測定項目の変化率の推移(B群)

B群(変化率)

	人数	トレーニング前	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後
		平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差
年齢	8	73.8±3.2	—	—	—	—	—	—	—	—
30秒スクワット(%)	8	0	33.0±35.6	26.7±33.2	27.6±27.6	18.3±36.2	40.1±24.9	54.4±34.9*	36.1±38.7	17.8±31.7
10mジグザグ歩行(%)	8	0	7.6±9.9	11.4±13.2	1.6±18.1	-0.4±24.9	-0.8±13.3	3.2±14.1	2.4±19.6	-20.2±27.7*†‡§¶  **††
腿上げ10回テスト(%)	8	0	12.9±15.7	15.7±12.9	10.4±11.5	16.7±16.9	13.4±19.8	13.2±20.6	6.4±18.2	-2.1±31.0
開眼片足立ち(%)	8	0	47.8±81.8	68.6±150.2	44.2±91.5	4.1±51.4	21.9±85.1	24.9±141.4	-53.7±33.7†‡	-50.8±59.9†

トレーニング前との比較 \*p<0.05

1年後との比較 †p<0.05

2年後との比較 ‡p<0.05

3年後との比較 §p<0.05

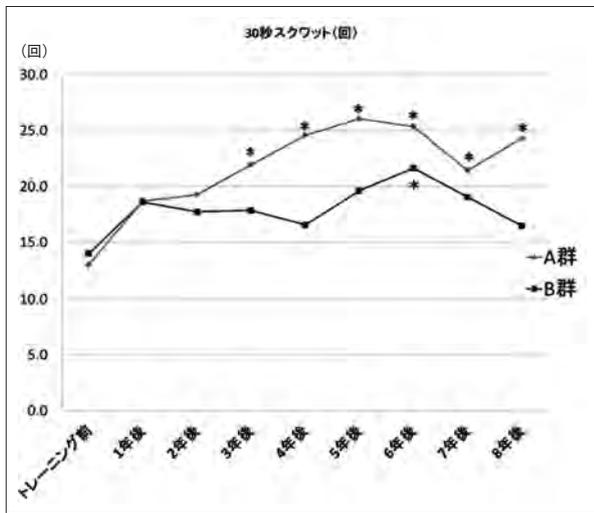
4年後との比較 ¶p<0.05

5年後との比較 ||p<0.05

6年後との比較 \*\*p<0.05

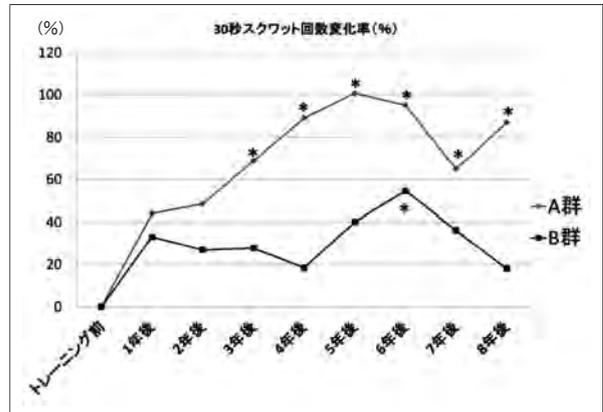
7年後との比較 ††p<0.05

図 1. 30秒スクワット回数の変化



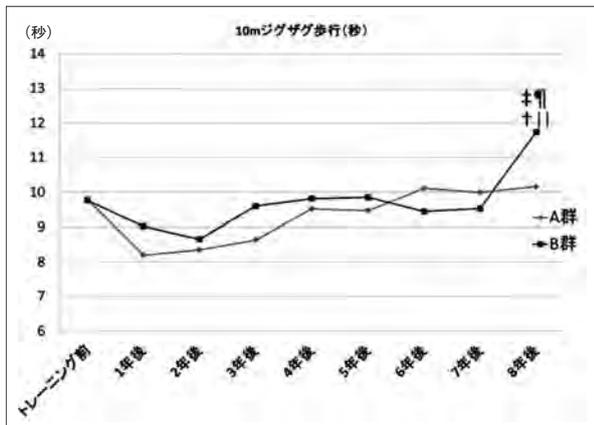
トレーニング前との比較 \*p<0.05

図 2. 30秒スクワット回数の変化率



トレーニング前との比較 \*p<0.05

図 3. 10mジグザグ歩行の変化



1年後との比較 †p<0.05

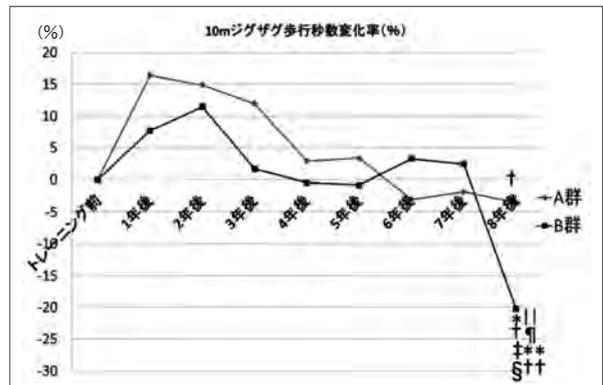
2年後との比較 ‡p<0.05

3年後との比較 §p<0.05

6年後との比較 ¶p<0.05

7年後との比較 ||p<0.05

図 4. 10mジグザグ歩行変化率



トレーニング前との比較\* p<0.05

1年後との比較 †p<0.05

2年後との比較 ‡p<0.05

3年後との比較 §p<0.05

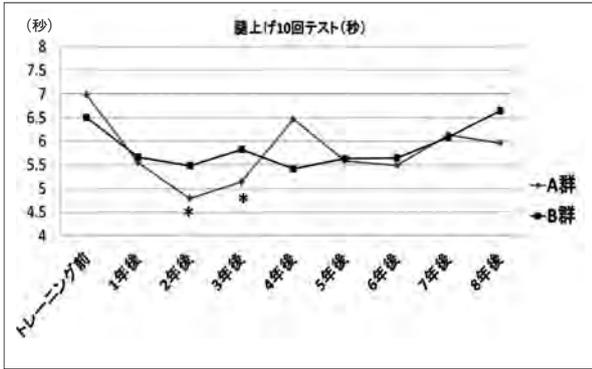
4年後との比較 ¶p<0.05

5年後との比較 ||p<0.05

6年後との比較 \*\*p<0.05

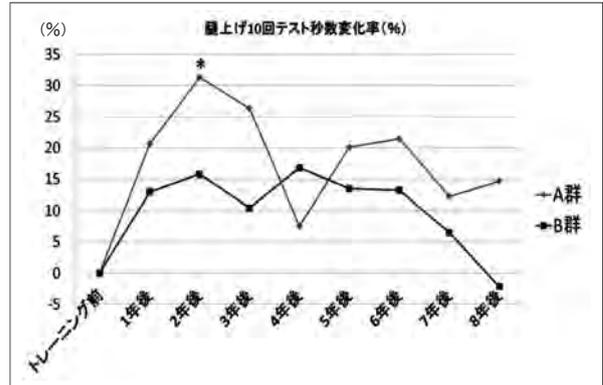
7年後との比較 ††p<0.05

図5. 腿上げ10回テストの変化



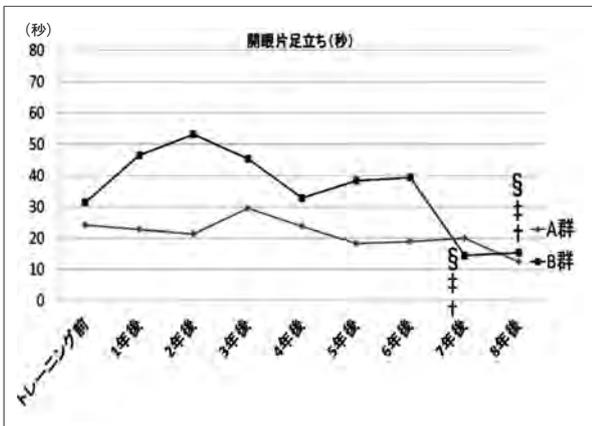
トレーニング前との比較 \* $p < 0.05$

図6. 腿上げ10回テストの変化率



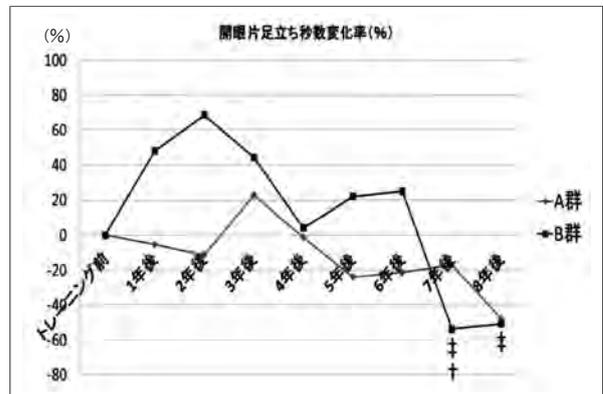
トレーニング前との比較 \* $p < 0.05$

図7. 開眼片足立ちの変化



1年後との比較 † $p < 0.05$   
 2年後との比較 ‡ $p < 0.05$   
 3年後との比較 § $p < 0.05$

図8. 開眼片足立ちの変化率



1年後との比較 † $p < 0.05$   
 2年後との比較 ‡ $p < 0.05$

図9. 30秒スクワット回数と年齢および介護度の変化(A群)



図10. 30秒スクワット回数と年齢および介護度の変化(B群)



## 4. 考察

### 4.1. 体力測定項目

「わかやまシニアエクササイズ」は、虚弱高齢者に対応したトレーニングプログラムであり、準備運動、ストレッチ運動、自体重を利用した筋力トレーニング、ステップ運動で構成され、特に筋力トレーニングやステップ運動は自立状態の維持を目的に大腿四頭筋、大腰筋などの下肢筋群を鍛えるトレーニング内容となっている。

高齢者を対象にした運動プログラムを実施することで、加齢による体力低下が抑制できることは多くの研究によって明らかとなっている。しかしながら長期間、調査した結果をもとにした、加齢による運動機能の低下と自立状態の維持との関係や要介護状態にならないための運動量がどの程度必要なのかについての研究は数少ない。本研究では、8年間におよび定量的なトレーニング量を負荷として運動量の違いによるトレーニング効果を評価し、要介護状態になる体力水準を検討した。

その結果、8年間の体力測定の変化を見てみると、運動量の多いA群と少ないB群では運動量が2倍違っていたが、2群間に有意な差はみられなかった。しかし運動量の多いA群の方が、高い体力水準を維持できる傾向にあったことから、運動量が重要な体力維持要因になることが考えられた。

では加齢による高齢者の体力低下を抑制し、体力の維持・向上にどの程度の運動量が必要なのであろうか。本研究ではトレーニングプログラムで最も重視していた下肢筋群の筋力や筋持久力が維持できているのかについて、特に30秒スクワットの評価をみると、運動量の多いA群では、トレーニング前に比べて8年後(平均年齢81.5±4.1歳)も86.8%増加し、高い水準を維持していたことから、加齢による体力低下を上回る体力の向上が期待できる可能性が考えられた。また運動量の少ないB群でも6年後をピークとして低下を示したが8年後もトレーニング前に比べて17.8%増加しており、高く維持できていた。また同様に筋力や筋持久力を評価する、腿上げ10回テストについても同様の傾向を示していた。すなわち、筋力や筋持久力を維持するためには、B群を上回る運動量が必要なのかもしれない。

高齢者にとって、直進方向の歩行動作のみならず、左右の動作バランスを維持しながら素早く動く機能が必要となる。本研究では下肢筋力、歩行バランスや巧緻性を評価する10mジグザグ歩行では、A群で6年後以降、B群で8年後にトレーニング前に比べてマイナスとなっていたものの、体力を高く維持している期間は長かった。また高齢者ではバランス機能を維持することができなくなると転倒のリスクが高くなる。本研究で測定したバランス機能を評価する開眼片足立ちに

において、A群では、トレーニング前から8年後まで数値はゆるやかに低下し、変化率では5年後からマイナスに転じ、8年後には-48.1%、B群では7年後で-53.7%、8年後で-50.8%となった。トレーニングを実施していながらもバランス能力の低下が比較的早く生じ、さらに大きな低下を示す可能性が考えられた。

本研究では、自立高齢者(2次予防事業対象者)であった高齢者を対象に「わかやまシニアエクササイズ」運動プログラムの数種類の筋力トレーニングと10分~20分のステップ運動を基本に実施した。今回は運動量の違いを明確にすることができなかったが、運動量が多くなると高齢者の体力を長期間維持できる可能性が示唆された。しかし、同一運動量では、トレーニング期間が長くなればなるほど加齢による体力の低下は抑制できない可能性が示唆された。

また、今回A群、B群の運動量に違いがあったものの、いずれの運動プログラムの運動量でも、自立状態であったトレーニング前の体力水準を5~10年間維持でき、また高齢期の体力を最低限維持するための最少となる運動量は、B群の運動量以上であると考えられた。

### 4.2. 要介護認定状況の変化

湯田ら<sup>9)</sup>は「通所介護および通所リハビリテーションの介護予防サービスを利用している個人の要介護度は、そうでない個人に比べて、要支援にとどまる確率が有意に高く、また要支援2・要介護1・要介護2に悪化する確率が有意に低い」と報告している。本研究でも湯田らの研究を支持する結果であった。特に本研究では、運動量の違いによる介護度の推移について検討した。その結果、運動量の多いA群の方がB群より自立状態の時期が2年長く、さらに8年間で介護状態となるリスクは、A群では25%、B群では50%と、運動量の多い群の要介護認定率に2倍の開きが生じていた。このように運動量が多いことで体力を長期間維持すること、また体力の低下を抑制することができ、介護度を悪化させない要因となっている可能性が考えられた。

しかしながら年齢と体力および要介護認定状況の関係を8年間の30秒スクワット値から見てみると、体力低下が生じたことで要介護認定を受けているパターンが多くみられたものの、その関係は単一ではなく、体力以外の要因として、関節疾患や高齢による生活や自立への不安など心理的要因などが関与していた可能性も考えられた。今後、詳細な検討が必要である。

## 5. おわりに

本研究では、8年間の長期間にわたって実施した高齢者の体力向上トレーニングが運動量の違いによって体力や筋力の維持にどの程度影響を及ぼすのか、さらに体力の変化が要介護認定に影響を及ぼすのかについ

て調査することを目的とした。

その結果、運動量の多いことが体力の維持向上または体力の低下抑制に影響している可能性が示唆された。また、介護度の推移から、体力を高く維持することが長期的な視点から介護度を悪化させない要因である可能性が考えられた。

最後に、今後、安全に対する配慮を徹底した上で、虚弱な高齢者に運動の重要性を理解してもらうとともに、トレーニングに積極的に参加をしてもらい、自助努力によって要介護状態にならない意識付けをすることが重要であると考え。さらに、要介護状態にならないための最低限必要となる運動量を示すことも重要となっていくと考える。こうした取り組みによって高齢者の生活の質がいつまでも高く維持され、また健康寿命の延伸の期待、さらには医療費や介護保険給付費の高騰が抑制できる可能性が推察される。

#### 引用・参考文献

- 1) 厚生労働省(2015)、介護保険事業状況報告(暫定)平成26年12月分  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/m14/1412.html>(参照日2015.5.25)
- 2) 松本裕樹、谷口和也、本山貢、鶴瀬かおり(2015)、平成26年度和歌山市通所型介護予防事業報告書、和歌山大学介護予防地域支援プロジェクト、p14、
- 3) 厚生労働省(2012)、介護予防マニュアル(改訂版)本文について、第1章「介護予防事業について」  
[http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1\\_01.pdf](http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_01.pdf)(参照日2015.5.26)
- 4) 光本健次、今村貴幸(2005)、高齢者のスポーツにおける運動の効果—運動に対する意識の変容と大腰筋量の変化を中心に—、東海大学紀要開発工学部、Vol.14、p13
- 5) 大曾彰子、藤本貴大、本山貢、勝田仁康、田中章慈、米山龍介、松田忠之(2008)、介護予防を目的とした効果的な運動プログラムの検討、和歌山大学教育学部紀要、p93
- 6) 湯田道生、鈴木亘、両角良子、岩本康志(2013)、介護予防給付の導入が要支援者の要介護状態の変化に与える影響、季刊・社会保障研究、Vol49、No3、p323