

## 一般在宅高齢者における筋力トレーニング認識と理解の検討

肥後梨恵子\*・藤田 主一\*\*

### Investigation of Perception and Understanding about Resistance Training among Healthy Community-Dwelling Elderly

Rieko HIGO\* and Shuichi FUJITA\*\*

The purpose of this study is to identify perception of resistance training of effects and what kinds of sports events and exercises as resistance training and to examine understandings of resistance training. The survey was conducted targeting 109 healthy community dwelling elderly living in Y city, K prefecture. In the result, 80% of the subjects recognized the effects of resistance trainings. Also, the subjects recognized aerobic exercises, walking, radio calisthenics, and stretching as resistance trainings. From the aspects of sarcopenia prevention, preventive care, and trainability, it is recommendable to promote resistance training for muscular hypertrophy to healthy elderly people by distinguishing those from aerobics exercises.

**key words:** sarcopenia prevention, understanding and perception of resistance training, elder people, resistance training promotion, preventive care

#### 問題と目的

超高齢社会にある日本において自立高齢者を目的とした健康づくりは急務であり、そのため2006年より開始された介護予防事業の中心的なプログラムとして筋肉を鍛える筋力トレーニングの普及啓発が行われている。また、2013年3月に策定された健康づくりのための身体活動基準2013(厚生労働省, 2013)では運動器の機能を維持する必要性を挙げ65歳以上に推奨している。日本整形外科学会は、ロコモ協議会を設立してロコモティブシンドローム・セルフチェックの推進、運動器の機能向上や予防を目的に筋力トレーニングであるスクワット運動の普及啓発を推進している(ロコモ チャレンジ! 推進協議会, 2010)。2013年4月、改訂された健康

日本21(第2次)においても、健康寿命の延伸として自立した介護を必要としない高齢者の増加を推進している(厚生労働省, 2012a)。

一般的に、高齢者は加齢によるサルコペニア、不活動な生活から筋力低下が疑われ、それに加え様々な要因を伴い結果として介護が必要になると考えられている。このため、一般在宅高齢者が介護を必要としない生活を確立するためには、筋肥大や筋力増強を目的とした予防が重要とされており、その方法として筋力トレーニングを国(厚生労働省, 2012b)や研究機関(American College of Sports Medicine, 2013)などが推奨・勧告している。

筋力トレーニングの実施環境は、ウエイト・マシン、フリーウエイトなどがある運動施設やジム、自重やチューブを使用して自宅や生活環境圏など様々

\* 神戸大学大学院人間発達環境学研究科

Graduate School of Human Development and Environment, Kobe University, 3-11 Tsurukabuto, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

\*\* 日本体育大学

Nippon Sport Science University, 7-1-1 Fukasawa, Setagaya-ku, Tokyo 158-8508, Japan

e-mail: sfujita@nittai.ac.jp

である。久野(2004)は、高齢者には運動施設やジムでのマシンを使用した筋力トレーニングの実施において、対象者限定される点や指導者数の不足を指摘している。また、高齢者にとって生活環境や金銭面などが負担になり介護予防として普及することに課題がある。そのために、自宅や身近な生活環境で実施可能な筋力トレーニング方法として、高齢者には自重を用いたスクワットや腹筋、チューブを用いた運動などの普及啓発が優先されるべきである。

筋力トレーニングは「筋トレ」「レジスタンストレーニング」「ウェイトトレーニング」などとして知られている。筋力トレーニングの種目は多数あり、マシンを使用したもの、自重を使用したもの、チューブを使用したものなどがある。高齢者において、筋力トレーニングによる筋量や筋力増加の研究報告は多い(Charette, McEvoy, Pyka, Snow-Harter, Guido, Wiswell, & Marcus, 1991; Fiatarone, O'Neill, Ryan, Clements, Solares, Nelson, Roberts, Kehayias, Lipsitz, & Evans, 1994; Frontera, Meredith, O'Reilly, Knuttgen, & Evans, 1988; Kosek, Kim, Petrella, Cross, & Bamman, 2006; Martel, Roth, Ivey, Lemmer, Tracy, Hurlbut, Metter, Hurley, & Rogers, 2006; Singh, Ding, Manfredi, Solares, O'Neill, Clements, Ryan, Kehayias, Fielding, & Evans, 1999)。また、ウォーキング、ストレッチ、ラジオ体操など全身を動かす有酸素運動も一般的な健康づくりや生活習慣病予防として周知されており、国民には多種多様な種類の運動やスポーツが健康づくりとして普及啓発されているのが現状である。しかし、大蔵・角田・辻・田中(2010)は、低強度の有酸素運動は生活習慣病の予防には効果的であるが、筋肥大や筋力増強は極めて低いと報告している。また、このような全身持久性の運動は、筋力や筋量ではなく最大酸素摂取量を分析の対象とすることが多く、対象となる筋や筋群を明確に特定することが難しい。このことから、特に一般高齢者を対象としたサルコペニア予防や介護予防の筋肥大可能な筋力トレーニング種目の推進には、有酸素運動や全身運動との目的の違いを明確に区別し普及啓発する必要がある。

また、60・70歳以上の種目別運動・スポーツ実施率はウォーキング、散歩、ラジオ体操の有酸素運動が上位3位を占めており、これら3種目で94%、79.5%と独占し高齢者に支持されている。健康維

持・増進を目的とした有酸素運動の普及率は高いが、筋力トレーニングの実施率は60歳以上で8.5%、70歳以上で4.3%と低いことが明らかとなっている(笹川スポーツ財団, 2010)。この高齢者における有酸素運動の実施率を考えると、高齢者は有酸素運動を選択する傾向にあり、筋力トレーニングが選択されるのは限定的である。また、高齢者の認識として有酸素運動だけを実施していれば健康づくりとして十分であり、他の運動を実施することは必要ないと考えていることも推測できる。しかし、加齢によるサルコペニアで筋量が減少している一般高齢者には代謝を促す低強度の有酸素運動ではなく、筋肥大が可能な筋力トレーニングの実施が優先される必要がある。

先行研究では、高齢者における筋力トレーニング効果を検証したものは諸外国を問わず多いが、一般高齢者の筋力トレーニングの認識度に関する研究は少ない。Harada, Oka, & Nakamura(2009)は、インターネットによる調査において成人における世代間の筋力トレーニング認識の違いについて報告しているが、対象者の介護の有無や体力レベルは明らかではない。本論は介護認定を受けていない一般高齢者を対象とした筋力トレーニングの普及啓発に関する研究であることから、高齢者の介護状況や体力レベルを知ることは重要な観点である。そこで、本研究では、一般高齢者の筋力トレーニングに関する認識とその理解度との関連を明らかにすることを目的とした。

本論では、筋力トレーニングの理解度として「筋力トレーニングによる効果認識の有無」、「筋肥大を目的とした筋力トレーニングの種目認識の有無」を用いて評価した。また、本論は一般高齢者に対する加齢的サルコペニア予防・介護予防を目的とした筋肥大を効果とした筋力トレーニングの推進に重点を置くため、高齢者を一般高齢者(介護認定を受けていない)と虚弱高齢者(高齢期の様々な要因によって身体的、精神的、社会的機能が徐々に失われ健康障害を引き起こす前の段階)に分類して記載することとした。

## 方 法

### 対象者

本研究の対象者は、K県Y市の地域ケアプラザ

へ通う 65 歳以上の文化系・スポーツ系のサークル参加者、ならびに地域のイベント参加者で介護認定を受けていない一般高齢者男女 109 名（男性 11 名、女性 98 名）であった。調査期間は 2012 年 8 月 1 日から 9 月 31 日までの 2 カ月間である。調査はケアプラザに承諾を得た上で、任意の協力をケアプラザ職員に依頼し、調査実施に関する研修を行ったケアプラザ職員と著者で実施した。対象者には研究の目的や質問紙調査内容を十分に説明し、研究協力の同意を得ている。また、対象者には調査から得たデータの使用に関する説明を行い、書面にてデータ使用の承諾を得ている。なお本研究は、神戸大学大学院人間発達環境学研究科倫理委員会の承認を受けたものである。

### 調査内容

調査内容は、年齢、性別、主観的健康感、運動習慣、筋力トレーニング認識度、筋力トレーニング効果認識、筋力トレーニング種目認識であった。運動習慣は「私は現在、運動をしていない。また、これから先もするつもりはない。(前熟考期)」、「私は現在、運動をしていない。しかし、近い将来(6 カ月以内)に始めようと思っている。(熟考期)」、「私は現在、運動をしている。しかし、定期的ではない。(準備期)」、「私は現在、定期的に運動をしている。しかし、始めてから 6 カ月以内である。(実行期)」、「私は現在、運動をしている。また、6 カ月以上継続している。(維持期)」の 5 項目とした。1 回の運動実施時間や頻度については言及しなかった。筋力トレーニングの認識度は、「聞いたことがあり、内容を知っている」、「聞いたことはあるが、内容は知らない」、「聞いたことがない」の 3 項目とした。調査用紙に、「筋力トレーニングとは筋肉を鍛えることであり、筋トレ、筋肉トレーニング、レジスタンストレーニング、筋肉向上運動などの言葉で知られている」と記載した。

筋力トレーニング効果に関する設問は、「A. 体力が向上する」、「B. 筋肉・筋力が增加する」、「C. 痛み(膝・腰等)が和らぐ」、「D. 転倒・骨折予防に

なる」、「E. 歩行能力が改善する」、「F. メタボの改善に役立つ」、「G. バランス能力の向上に役立つ」、「H. 高血圧のリスクを軽減する」、「I. 骨密度低下の予防に役立つ」とし、回答は「かなりそう思う」、「少しそう思う」、「あまりそう思わない」、「全くそ

う思わない」の 4 件法とした。筋力トレーニングの種目に関する設問は筋肉を鍛える運動やトレーニングとして「A. ダンベルを用いた運動」、「B. ラジオ体操」、「C. 施設・ジムにあるバーベルを用いた運動」、「D. 運動施設・ジムにあるトレーニングマシン」、「E. 水泳」、「F. ウォーキング」、「G. 太極拳」、「H. テニス」、「I. 腕立て伏せ・腹筋など自分の体重を活かしたトレーニング」、「J. スクワット」、「K. ゴムバンドやチューブによるトレーニング」、「L. ストレッチ」、「M. ヨガ」、「N. ジョギング」をとし、回答は「かなりそう思う」、「少しそう思う」、「あまりそう思わない」、「全くそう思わない」の 4 件法とした。項目の設定については、高齢者の心理に精通している研究者 2 名と高齢者の運動指導現場で実践的指導している熟練した看護師 1 名及び健康運動指導士 2 名で協同作成し、調査項目の内容的妥当性と構成概念的妥当性を高めるようにした。また、信頼性を確保するために、同一ケアプラザ職員と著者のみで調査を行った。

### 解析

はじめに、対象者の特徴として年齢、性別、主観的健康感、運動習慣を集計した。年齢は 60 歳代、70 歳代、80 歳以上の 3 つに分類した。

筋力トレーニング内容認識は「聞いたことがあり、内容を知っている」と回答した者を「内容認識あり群」、「聞いたことはあるが、内容は知らない」の回答者を「内容認識なし群」、「聞いたことがない」の回答者(4 名)は除外して集計した。

筋力トレーニング効果と種目は「かなりそう思う」と「少しそう思う」の回答を「認識あり群」、「あまりそう思わない」と「全くそう思わない」の回答を「認識なし群」に分類した。筋力トレーニング種目は「筋力トレーニング」と「有酸素運動、及び全身運動」に分類した。筋力トレーニング内容認識の「あり群」と「なし群」において、筋力トレーニング効果と種目の認識を分類して Mann-Whitney の U 検定を行った。有意水準は 5% 未満とした。統計ソフトは SPSS version 18.0 を用いた。

## 結 果

本研究対象者の特徴を Table 1 に示した。対象者は 9 割近くが女性であり、主観的健康感がふつうよりよいと回答している人が 9 割弱であった。また、

Table 1 対象者の特徴

	n	%
年齢		
65-69 歳	34	31.2
70-79 歳	59	54.1
80 歳以上	16	14.7
性別		
男性	11	10.1
女性	98	89.9
主観的健康感		
よい	28	25.7
まあよい	24	22.0
ふつう	43	39.4
あまりよくない	13	11.9
よくない	1	0.9
運動習慣		
前熟考期	11	10.1
熟考期	6	5.5
準備期	24	22.0
実行期	9	8.3
維持期	59	54.1

運動習慣において維持期が 54.1%と半数以上が運動習慣者であった。

筋力トレーニング内容認識の有無を Table 2 に示した。対象者の 45%が筋力トレーニングの内容を認識していた。

筋力トレーニング効果の認識 (Table 3) では、最も認識されている効果として「体力が向上する」が 96.2%であり、認識が最も低い項目は「高血圧のリスクを軽減する」が 81.9%であった。また、筋力トレーニング種目の認識を Table 4 に示した。最も認

Table 2 筋力トレーニング内容の認識

	n	%
筋力トレーニングの認識度		
認識なし	55	50.5
認識あり	50	45.9
除外値	4	3.7

Table 3 筋力トレーニング効果の認識

	効果認識あり n (%)	効果認識なし n (%)
A. 体力が向上する	101 (96.2)	4 ( 3.8)
B. 筋肉・筋力が増加する	94 (89.5)	11 (10.5)
C. 痛み (膝・腰等) が和らぐ	89 (84.8)	16 (15.2)
D. 転倒・骨折予防になる	100 (95.2)	5 ( 4.8)
E. 歩行能力が改善する	103 (98.1)	2 ( 1.9)
F. メタボの改善に役立つ	88 (83.8)	17 (16.2)
G. バランス能力の向上に役立つ	98 (93.3)	7 ( 6.6)
H. 高血圧のリスクを軽減する	86 (81.9)	19 (18.1)
I. 骨密度低下の予防に役立つ	90 (85.7)	15 (14.3)

Table 4 筋力トレーニング種目の認識

	種目認識あり n (%)	種目認識なし n (%)
A. ダンベルを用いた運動	92 (87.6)	13 (12.4)
B. ラジオ体操	94 (89.5)	11 (10.5)
C. 施設・ジムにあるバーベルを用いた運動	87 (82.9)	18 (17.1)
D. 運動施設・ジムにあるトレーニングマシン	89 (84.8)	16 (15.2)
E. 水泳	100 (95.2)	5 ( 4.8)
F. ウォーキング	97 (92.4)	8 ( 7.6)
G. 太極拳	87 (82.9)	18 (17.1)
H. テニス	80 (76.2)	25 (23.8)
I. 腕立て伏せ・腹筋など自重を活かしたトレーニング	91 (86.7)	14 (13.3)
J. スクワット	94 (89.5)	11 (10.5)
K. ゴムバンドやチューブによるトレーニング	93 (88.6)	12 (11.4)
L. ストレッチ	95 (90.5)	10 ( 9.5)
M. ヨガ	88 (83.8)	17 (16.2)
N. ジョギング	88 (83.8)	17 (16.2)

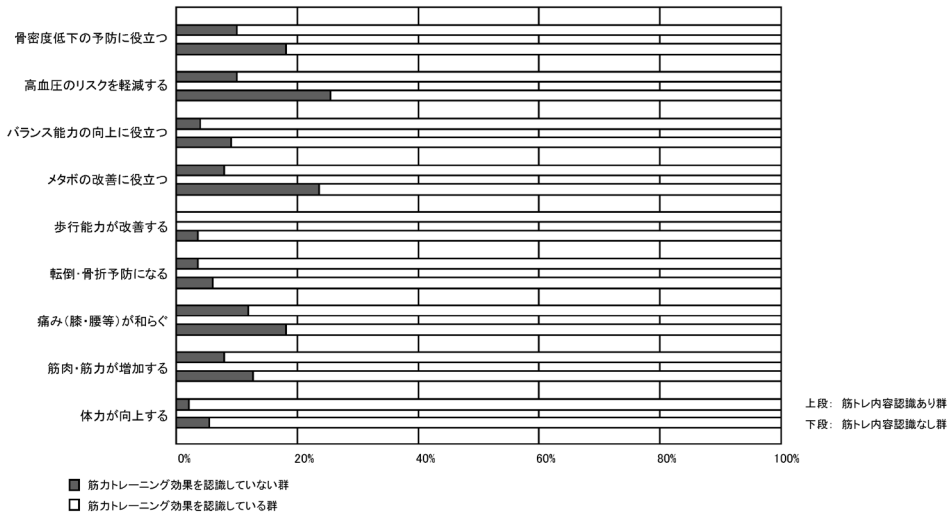


Figure 1 筋力トレーニング内容認識の有無群におけるその効果の認識率

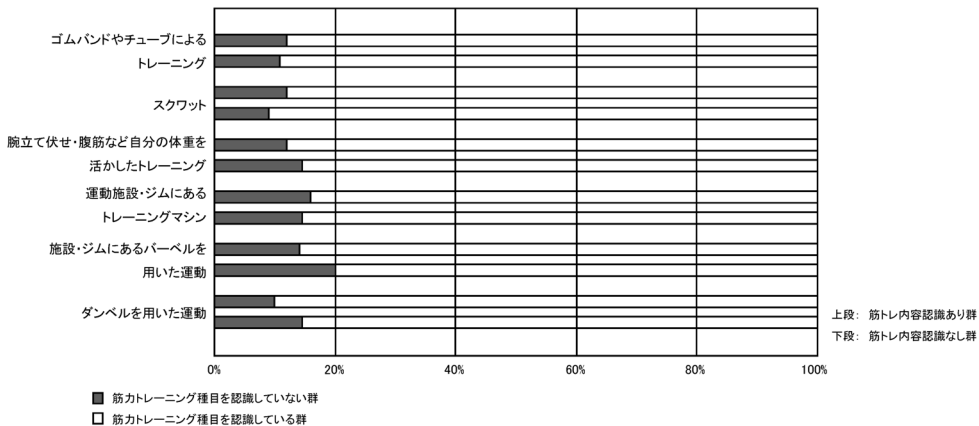


Figure 2 筋力トレーニング内容認識の有無群における種目(筋力トレーニング)の認識率

識されている筋力トレーニングの種目として「水泳」の92.5%、次いで「ストレッチ」の90.5%であった。最も低い認識としては「テニス」の76.2%であったが、他の種目項目はすべて8割以上が筋力トレーニングの種目として認識されていた。

筋力トレーニング内容認識の有無群における筋力トレーニング効果の認識を Figure 1 に示した。筋力トレーニング内容認識の「あり群・なし群」において Mann-Whitney の U 検定を行った結果、「メタボの改善に役立つ」「高血圧のリスクを軽減する」で有意な差を示した ( $p < 0.05$ )。筋力トレーニング内容認識の有無に関わらず、全項目の8割前後が筋力トレーニングの効果を認識しており、両群とも「歩

行能力が改善する」の認識「あり群」では100%、「なし群」では96.4%という高い認識率であった。筋力トレーニング内容認識「なし群」において、「高血圧のリスクを軽減する」が25.5%、「メタボの改善に役立つ」が23.6%であり、効果として認識されていなかった。

筋力トレーニング内容認識の有無群における種目(筋力トレーニング)の認識率を Figure 2 に示した。筋力トレーニング内容認識の有無群における Mann-Whitney の U 検定の結果、筋力トレーニング種目での有意な差はなかったが、筋力トレーニング内容認識の「あり群・なし群」ともに8割以上が筋力トレーニングを種目として認識しており、筋力トレー

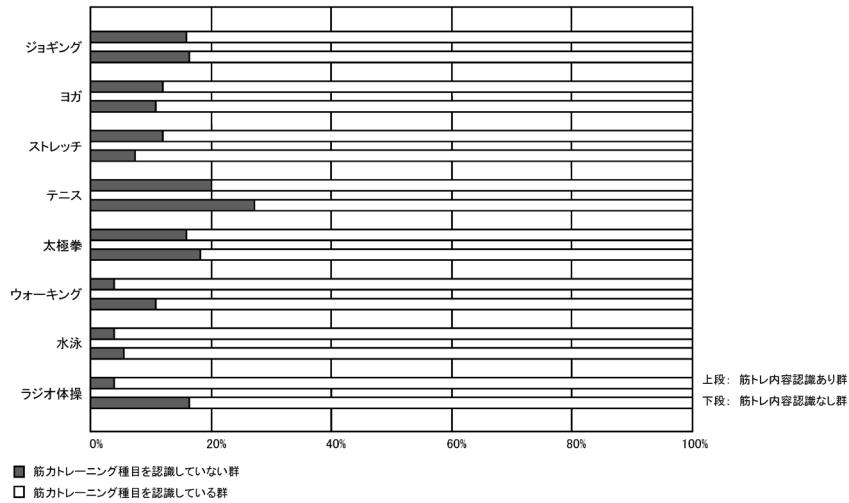


Figure 3 筋力トレーニング内容認識の有無群における種目（有酸素運動，及び全身運動）の認識率

ニング内容認識の「あり群・なし群」の両群に顕著な差の違いはなかった。

筋力トレーニング内容認識の有無群における種目（有酸素運動，及び全身運動）の認識率を Figure 3 に示した。筋力トレーニング内容認識の有無群における Mann-Whitney の U 検定の結果，「ラジオ体操」において有意な差を示した ( $p < 0.05$ )。筋力トレーニング内容認識「あり群」「なし群」ともに 8 割前後が全種目を筋力トレーニングと認識しており，両群において顕著な差の違いはなかった。筋力トレーニング内容認識「あり群」における有酸素運動，及び全身運動の認識として，「ウォーキング」「水泳」「ラジオ体操」は 96.0% と最も高かった。筋力トレーニング内容認識「なし群」においては，「ストレッチ」に 92.8% と認識率が高く，「テニス」に 72.7% と最も低い認識率だった。

### 考 察

本研究の目的は，一般高齢者の筋力トレーニングに関する認識と理解度との関連を明らかとすることであった。本研究の対象者は 9 割近くが女性であり，主観的健康感が高く，半数以上が運動習慣を有していた。本研究は一般高齢者を対象としたものであり，介護を必要としない高齢者であったため，活動的で健康観の高い高齢者であったと考えられる。

筋力トレーニング内容認識「あり群」は 49.5% と半数近くおり，この結果は 2006 年から執行されて

いる介護予防事業（厚生労働省，2012b）やロコモ対策などの結果であると考えられる。しかし，半数以上は筋力トレーニング内容認識「なし群」であった。健康日本 21（第 2 次）（厚生労働省，2012a）では介護を必要としない健康寿命の延伸を目標としており，超高齢社会の日本において高齢者を対象とした筋力トレーニングの普及啓発活動の更なる推進が急務であるといえる。

筋力トレーニング効果認識率では筋力トレーニング内容認識「あり群・なし群」ともに高く，筋力トレーニング効果を認識していることが明らかとなった。筋力トレーニング内容認識の「あり群」と「なし群」には効果認識に顕著な差はなかった。身体活動の健康効果認識はその行動には影響しないものの身体活動・運動に対する気づきを高める影響を与えると報告されている (Cavill & Bauman, 2004) ことから，一般高齢者の筋力トレーニングに対する意識が高まり，実施率に寄与することが期待される。

筋力トレーニング種目（筋力トレーニング）の認識率は，筋力トレーニング内容認識「あり群・なし群」ともに高く，8 割以上であった。筋力トレーニング種目は実施環境面によって通所型と自宅型に分類することができ，特に自宅型筋力トレーニング種目は介護予防やロコモ対策，また様々なメディアなどで普及啓発されているものである。このことから，筋力トレーニング内容認識「なし群」においても，これらを筋力トレーニングとして認識している

ことが推測され、国を挙げての高齢者の健康づくり対策の結果であると考えられる。

筋力トレーニング種目（有酸素運動、及び全身運動）認識率は、筋力トレーニング内容認識の「あり群・なし群」とともに8割前後と高い結果であった。ウォーキングは国民が最も実施している運動（笹川スポーツ財団, 2010）とされ、有酸素運動はメタボ対策、生活習慣病の予防などに効果があるとされる種目であり、一般的な健康づくりとして医療機関や様々なメディアで取り上げられ、広く国民に普及啓発されていることが有酸素運動、及び全身運動種目が筋力トレーニングとして認識される結果に影響したと考えられる。本研究の着眼点は筋力トレーニングの理解度を検討することであり、筋力トレーニングの内容認識「あり群」がこれらの種目を筋力トレーニングとして認識していることに留意され、一般高齢者において筋力トレーニング種目の理解度が低いことが示唆される。先行研究には、有酸素運動や全身運動の筋力や筋量に影響を及ぼす効果を検証し、「効果あり」とするもの (Cogan, Spina, King, Rogers, Brown, Nemeth, & Holloszy, 1992; Harber, Konopka, Douglass, Minchev, Kaminsky, Trappe, & Trappe, 2009; Schwartz, Shuman, Larson, Cain, Fellingham, Beard, Kahn, Stratton, Cerqueira, & Abrass, 1991; Sipila & Suominen, 1995) と「効果なし」とするもの (Pollock, Carroll, Graves, Leggett, Braith, Limacher, & Hagberg, 1991; Sipila & Suominen 1995; Short, Vittone, Bigelow, Rroctor, Coenen-Schimke, Rys, & Nair, 2005) が報告されている。一方で、本研究で挙げた有酸素運動や全身運動のような低強度の運動は筋肥大や筋力増強効果が極めて低く、サルコペニア予防・改善効果が限定的という報告がある (大藏他, 2010)。筋力トレーニング内容認識「あり群」の認識において最も認識されていた「ウォーキング」「ラジオ体操」の運動強度は3.5Mets (厚生労働省, 2013) と低い。さらに、筋のトレーナビリティの観点から、一般的に体力レベルが低いほど運動から得られる効果が大きい傾向にあり、虚弱高齢者のように体力レベルが低い高齢者にはウォーキングやラジオ体操のような運動強度の低い有酸素運動や全身持久性運動でも筋肥大や筋の増強が考えられるが、一般高齢者には不十分な運動強度であると考えられる。さらに、トレーニング領域では、有酸素運動及び全身運動のト

レーニング目的は心肺持久系の向上であり、その対象となる筋群は明確ではなく、分析の対象は最大酸素摂取量である。一方、筋力トレーニングの評価対象は筋力や筋量であり、多くの場合、目的は筋の肥大や筋力増強などである。評価に用いられる測定器はバイオプシー, MRI, CT, 超音波測定, ハンドヘルドダイナモメーター, イス立ち上がりテストなど、直接筋や筋力を測定するもので、通常、有酸素運動と筋力トレーニングは区別して扱われる。これらのことを考慮すると、一般高齢者を対象とした介護予防やサルコペニア予防の筋力トレーニングは、ウォーキングやラジオ体操、さらに運動強度の低いストレッチやヨガ、またトレーニングの対象となる筋群が明確化できない全身運動やスポーツとは区別される必要があると考えられる。Valente (2001) は健康情報の普及における行動変容として情報の認知が知識・態度に影響し、最終的に行動に結びつくこと述べおり、筋力トレーニング行動の実施を推進するには筋力トレーニングの正概念を普及啓発することが重要であると考えられる。

本研究の知見は、一般高齢者の筋力トレーニング種目認識に有酸素運動や全身運動などが含まれ、筋力トレーニングに関する理解度が乏しいことが示唆されたことである。しかし、筋力トレーニング内容認識「あり群」が内容認識として筋力トレーニング種目を認識していなかった点を考慮するべきである。また、筋力トレーニング効果の認識率が高く、普及啓発されていることが示唆されるが、対象者が筋力トレーニング実施者であり効果を実感した結果が影響していることも考えられる。

本研究の限界としては、本研究の対象者の9割近くが女性であり、半数に近い対象者が運動実践者であったこと、筋力トレーニング認識内容について詳細ではなかったこと、筋力トレーニング効果や種目が限定的であったことなどが挙げられる。今後の課題として、一般高齢者が認識している筋力トレーニング種目・内容の詳細を明らかにし、筋力トレーニングの知識と実施との関係について研究することが求められる。

一般高齢者において、健康づくりとして有酸素運動や全身運動は重要な種目ではあるが、加齢的サルコペニア予防、不活動に伴う筋機能低下、介護予防などの観点から、一般高齢者においてはまず筋力ト

レーニングを行い、筋量や筋力の向上を図り、そして有酸素運動及び全身運動を実施することが重要であると考えられる。そのためには、まず、一般高齢者が筋肥大を目的とした筋力トレーニング種目の正概念を認識するために、筋肥大を目的とした筋力トレーニングと有酸素運動を分類して普及啓発を推進することが求められる。そして、この活動が今後の高齢者の筋力トレーニング実施率向上の一助となり、健康寿命延伸に寄与すると考える。

### 引用文献

- American College of Sports Medicine 2013 ACSM Current Comment: Resistance Training and the Older Adult (<http://www.acsm.org/docs/current-comments/resistance-training-and-theo.pdf>).
- Cavill, N. & Bauman, A. 2004 Changing the way people think about health-enhancing physical activity: do mass media campaigns have a role? *Journal of Sports Sciences*, **22**, 771-790.
- Charette, S. L., McEvoy, L., Pyka, G., Snow-Harter, C., Guido, D., Wiswell, R. A., & Marcus, R. 1991 Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *Journal of Applied Physiology*, **70**, 1912-1916.
- Cogan, A. R., Spina, R. J., King, D. S., Rogers, M. A., Brown, M., Nemeth, P. M., & Holloszy, J. O. 1992 Skeletal muscle adaptations to endurance training in 60- to 70-yr-old men and women. *Journal of Applied Physiology*, **72**, 1780-1786.
- Fatarone, M. A., O'Neill, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., Roberts, S. B., Kehayias, J. J., Lipsitz, L. A., & Evans, W. J. 1994 Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *The New England Journal of Medicine*, **330**, 1769-1775.
- Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'Reilly, K. P., Knuttgen, H. G., & Evans, W. J. 1988 Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, **64**, 1038-1044.
- Harada, K., Oka, K., & Nakamura, Y. 2009 Perception about activities for muscular fitness improvement and its intergenerational difference in Japanese adults. *International Journal of Sport and Health Science*, **7**, 96-102.
- Harber, M. P., Konopka, A. R., Douglass, M. D., Minchev, K., Kaminsky, L. A., Trappe, T. A., & Trappe, S. 2009 Aerobic exercise training improves whole muscle and single myofiber size and function in older women. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, **297**, R1452-1459.
- 健康・体力づくり事業財団 2012 貯筋運動プロジェクト ([http://www.health-net.or.jp/tyousa/houkoku/h22\\_tyokin.html](http://www.health-net.or.jp/tyousa/houkoku/h22_tyokin.html)).
- Kosek, D. J., Kim, J. S., Petrella, J. K., Cross, J. M., & Bammann, M. M. 2006 Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in young vs. older adults. *Journal of Applied Physiology*, **101**, 531-544.
- 厚生労働省 2012a 健康日本 21 (第2次) の推進に関する参考資料 ([http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkouippon21\\_02.pdf](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkouippon21_02.pdf)).
- 厚生労働省 2012b 介護予防マニュアル改訂版 ([http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1\\_1.pdf](http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_1.pdf)).
- 厚生労働省 2013 健康づくりのための身体活動基準 2013 (<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf>).
- 久野譜也 2004 介護予防における運動と地域システム構築の視点 体育の科学, **54**, 852-857.
- Martel, G. F., Roth, S. M., Ivey, F. M., Lemmer, J. T., Tracy, B. L., Hurlbut, D. E., Metter, E. J., Hurley, B. F., & Rogers, M. A. 2006 Age and sex affect human muscle fibre adaptations to heavy-resistance strength training. *Experimental Physiology*, **91**, 457-464.
- 大藏倫博・角田憲治・辻 大士・田中喜代次 2010 サルコペニア予防のエビデンス—レジスタンストレーニングを中心として— *Geriatric Medicine*, **48**, 197-200
- Pollock, M. L., Carroll, J. F., Graves, J. E., Leggett, S. H., Braith, R. W., Limacher, M., & Hagberg, J. M. 1991 Injuries and adherence to walk/jog and resistance training programs in the elderly. *Medicine Science Sports Exercise*, **23**, 1194-1200.
- 坂戸洋子・田辺 解・半谷美夏・久野譜也 2007 虚弱高齢者における自重負荷およびラバーバンドを用いた筋力トレーニング効果に関する研究 体力科学, **56**, 365-376.
- 笹川スポーツ財団 2010 スポーツライフ・データ 2010—スポーツライフに関する調査報告書— 笹川スポーツ財団, 26-31
- ロコモ チャレンジ! 推進協議会 2010 ロコモチェック (<https://locomo-joa.jp/check/lococheck/>).
- Schwartz, R. S., Shuman, W. P., Larson, V., Cain, K. C., Fellingham, G. W., Beard, J. C., Kahn, S. E., Stratton, J. R., Cerqueira, M. D., & Abrass, I. B. 1991 The effect of intensive endurance exercise training on body fat distribution in young and older men. *Metabolism*, **40**, 545-551.
- Short, K. R., Vittone, J. L., Bigelow, M. L., Rroctor, D. N., Coenen-Schimke, J. M., Rys, P., & Nair, K. S. 2005 Changes in myosin heavy chain mRNA and protein expression in human skeletal muscle with age and en-



- durance exercise training. *Journal of Applied Physiology*, **99**, 95-102.
- Singh, M. A., Ding, W., Manfredi, T. J., Solares, G. S., O'Neill, E. F., Clements, K. M., Ryan, N. D., Kehayias, J. J., Fielding, R. A., & Evans, W. J. 1999 Insulin-like growth factor I in skeletal muscle after weight-lifting exercise in frail elders. *American Journal of Physiology*, **277**, E135-143.
- Sipila, S. & Suominen, H. 1995 Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. *Journal of Applied Physiology*, **78**, 334-340.
- Sipila, S., Multanen, J., Kallinen, M., Era, P., & Suominen, H. 1996 Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiologica Scandinavica*, **156**, 457-464
- Valente, W. T. 2001 Evaluating communication campaigns In R. Rice & C. Atkin (Eds.), *Public communication campaigns*, 3rd edn. Thousand Oaks. pp. 105-124.

(受稿: 2013.8.20; 受理: 2013.12.9)

---