

# 高齢者の動的バランス機能向上のための 運動プログラム

— プログラムの内容に着目して —

代 俊

(2008年10月2日受理)

Exercise Program for Improving the Dynamic Balance Ability of Senior Citizen  
— Focus on contents of the program —

Jun Dai

**Abstract:** The purpose of this study is to examine the viewpoint about how to develop an exercise program for senior citizen which can help them exercise in happiness without any anxiety, exercise continuously without any decline in motivation. Especially in the fall prevention of senior citizen, the aim of this program is to maintain or improve the body function which is closely related with falls and it includes balance ability, coordination and muscle strength. Moreover, new approach in this exercise program consists of a series of gymnastic actions accompanied by music, using safety apparatus such as ball and rejection of insipid repetitions. In other words, the viewpoint of the development of this exercise program is devised for pursuing happiness and increasing exercise motivation.

Key words : senior citizen, dynamic balance ability, exercise program, gymnastic

キーワード : 高齢者, 動的バランス機能, 運動プログラム, 体操

## 1. 研究の背景及び目的

日本人の寿命は、平成17年（厚生労働省、2005）の第20回生命表によれば、男性で78.56歳、女性で85.52歳であり、今後さらに長寿化が進むと推計されている。こうした平均寿命の伸長と少子化に伴って、人口の高齢化は急速に進展しており、2015年には4人に1人が65歳以上の高齢者になると予想されている。また、平成17年度の国民医療費は33兆円を超え、そのうち、65歳以上の高齢者の医療費はその半分以上を占めている

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：松尾千秋（主任指導教員）、黒川隆志、東川安雄、木原成一郎

（厚生労働省、2005）。

中高齢期の人達には、運動不足を誘因とする高血圧、糖尿病、高コレステロール血症、動脈硬化、心臓病、肥満などの生活習慣病が社会問題になるほど深刻になっている。加齢に伴い、筋力、バランス機能、柔軟性、敏捷性などの体力低下とともに、不安、不眠、うつ病などの精神疾患及び心理要因である生きがい・生きる意欲の喪失がもたらされる。

このような現状に対して、厚生労働省は健康寿命の延伸・生活の質の向上を目的とした「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」（厚生労働省、2000）を開始した。適度な運動を継続することにより、体力の低下を防ぎ、加齢によるQOL（Quality of Life、人生、生活の質）の低下を防止することが可能となる。また、75歳以上の後期高齢者においても運動の効果が

確認されている (Fiaterone et al., 1994; Rogers et al., 2003)。とりわけ、高齢者が適切な運動を始めることで、不活動による筋力や骨の萎縮、心臓血管障害、バランス反射の神経制御の低下などに対する大きな効果が得られる可能性は高いと見られている (Spirduso, 2005)。一方、運動による心理的影響も大きい。高齢者における定期的な運動は、ストレスと不安感の軽減、気分の向上及びうつ病の病状改善などの心理的效果があるとされている (青木, 2000)。このような結果を踏まえ、高齢者による転倒予防や、生活習慣病の予防及びうつ病の予防に対する運動の重要性が認識され、高齢者を対象とした運動教室が各地で開かれるようになってきた (青木, 2000; 横山ほか, 2003; 篠田, 2007; 高橋ほか, 2005; 西嶋ほか, 2003)。

高齢者の転倒骨折は寝たきりになる主な原因の一つである。転倒の主な原因としてはバランス機能の低下が挙げられる (藤田, 1995; 岸本ほか, 1998)。また、高齢者における日常生活関連の体力測定項目の中で、立位バランス機能の低下は、他の項目に比べて著しいことが指摘されている (藤原, 1995; 木村ほか, 1996)。さらに、筋力低下は、一般に加齢とともによく見られる現象であるが、下肢の筋機能低下が移動能力の低下、転倒などに影響を及ぼしていることが指摘されており (Bean et al., 2002; Cwikel and Fried, 1992), 木村ほか (1998) も、下肢筋力が一定レベル以下になると急激にバランス機能や歩行機能が低下することを明らかにしている。そのため、各地の転倒予防運動教室には、高齢者のバランス機能や下肢筋力の維持・改善を目的とした運動プログラムの開発が求められている。

この点に関しては、いくつかの実践と研究が報告されており、高齢者のための運動プログラムの構成には、筋力トレーニングのための機械 (マシン) を使用するもの (琉子ほか, 2005; 西嶋ほか, 2003) や、自転車エルゴメーター (山本ほか, 2005) などの装置を用いて心肺機能の向上を狙ったものなどがある。一方、太極拳 (金・黒澤, 2006) や水中運動 (原ほか, 2007), 歩行運動 (新井ほか, 2003), 体操 (篠田, 2007) などの練習内容もある。

さらに、坂戸ほか (2007) は、自重負荷及びラバーバンドを用いた筋力トレーニングで動的バランス機能と下肢筋力の改善効果があったと報告している。琉子ほか (2005) は、専用マシンを用いた6週間のスクワットトレーニングによって、下肢筋力とバランス機能を改善し、高齢者の転倒を予防する可能性があることを報告している。また、水中運動を用いた短期間の介入が、静的バランス機能及び動的バランス機能を改善したという結果も報告されている (原ほか, 2007; 村井ほか,

2002)。中谷ほか (2001) は、バランスボールを用いたトレーニングでバランス機能の有意な改善を報告している。串間ほか (2006) は、高齢者の転倒予防体操教室を5か月間行ったトレーニング後、対象者の動的バランス機能及び歩行機能の改善効果があることを報告している。さらに、北村・臼井 (2005); 木藤ほか (2001) によれば、転倒予防としての足指体操を用いた一定期間のトレーニング後、動的バランス機能に有意な改善効果があるとしている。

しかし、現在、高齢者への運動介入の際に大きな問題点として挙げられているのが、運動継続率の低さである。約50%の高齢者が運動プログラム開始後、3~6ヶ月で止めてしまっている (Dishman, 1998)。その原因は、参加者本人の怪我などの「参加者の個人要因」、プログラムの内容や難易度、強度などの「プログラムの要因」及び家庭や地域、自然などの「環境要因」などである。

そこで、本研究においては、これらの要因のうち、特にプログラムの内容に着目した。高齢者にとって、安全で効果的な内容であることに加え、実施すること自体が楽しく、継続意欲を保持し続けることのできるものであることが必要である。そのため、高齢者が無理なく楽しみながらからだを動かし、運動実施者のモチベーションを低下させずに行かない、同時に、バランス機能を維持・向上させることができるような運動プログラム開発の視点を検討することが本研究の目的である。

## 2. 「体操」型を中心とした運動プログラムの実践例

### 2.1 「体操」型運動プログラムへの着目

「体操」とは、身体を動かしたり、器用な身体を作るのに役立ついろいろな動作を集めて、系統的に組み合わせた集まりを指し (厚生労働省, 2000), したがって、体操は、バランス、筋力、柔軟性、敏捷性などの機能を総合的に鍛えることができるものである。また、体操はゆっくりとした動きから、リズムに乗った速い動きまでであるため、高齢者の能力及び練習の目的に応じて、様々なプログラムを提供することができる。さらに、体操運動の特徴を、「偏らない発達刺激を身体の各部に、断続的に与える運動構成」 (厚生労働省, 2000) と考えれば、特定の部分だけに負荷がかかる運動は体操運動とは言いがたく、そのため、現在、地域における転倒予防対策として、転倒予防教室を定期的に開催する「体操」型の介入方法が一般的に多く行われている。また、松尾ほか (2001) は、運動教室に参

加した中高齢者182人を対象に、実施していた運動種目についてアンケート調査を行なった。その結果、12種目の運動の中で、体操は約27.5%の人が行なっており、体操は中高齢者の中で比較的人気のある種目であると報告している。

## 2.2 実践例にみられる課題

先行研究によると、高齢者を対象とした転倒予防のための運動プログラム（体操を中心に作られたもの）は既に多く紹介されている（串間ほか、2006；竹島・ロジャース、2006；Patricia、2006；Elizabeth and Kim、2005；久野、2006；米国立老化研究所ほか、2001；堀居、2006）。

久野（2006）は、椅子を利用し、自体重による筋力トレーニングプログラムを作成し、図1にあるそれぞれの動作を10回連続で行なうことをすすめている。串間ほか（2006）も、椅子を使う筋力トレーニングプログラムを作成した。練習方法としては、図2にある動作を8回連続で行なうと紹介されている。米国立老化研究所ほか（2001）が開発したバランス運動プログラムの練習方法は、バランス機能をよりいっそう向上させる運動として、図3にあるそれぞれの動作を8-15回繰り返して行なうこととしている。また、Patricia（2006）はバランストレーニングプログラムを作成し、練習方法としては、図4にある動作を単純に繰り返して行なうこととしている。

これらの実践例をみると、多数の報告が椅子を使用し、足を伸ばせる範囲内で行なえる運動であることから、場所を選ばず、気軽にできることが利点であると考えられる。椅子に座って筋力トレーニングを行なうと、使った筋肉に意識を集中しやすいため、運動の効果を得やすく、さらに、安全性の観点からも、椅子に

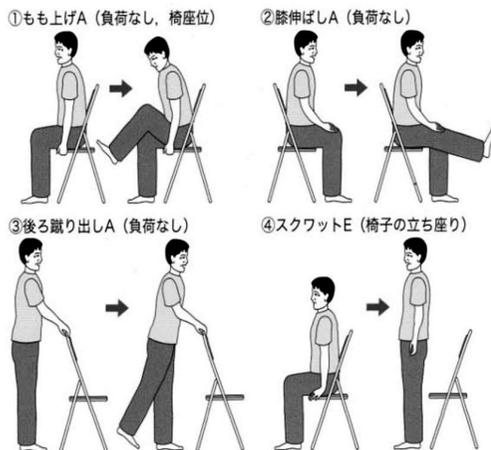


図1 下肢筋力運動（久野、2006より）

座って行なうと膝や脚の負担が小さいなど、いろいろな利点があると考えられる。また、椅子を用いた利点のもう一つは、図3のように、つま先立ちのようなバランストレーニングを行なう時に、バランスを崩さないように椅子を手で持つて行なうことができることであるとされる。

確かに、これらのプログラム（久野、2006；串間ほか、2006；米国立老化研究所ほか、2001；Patricia、2006）は、バランス、筋力などの身体機能の向上に役

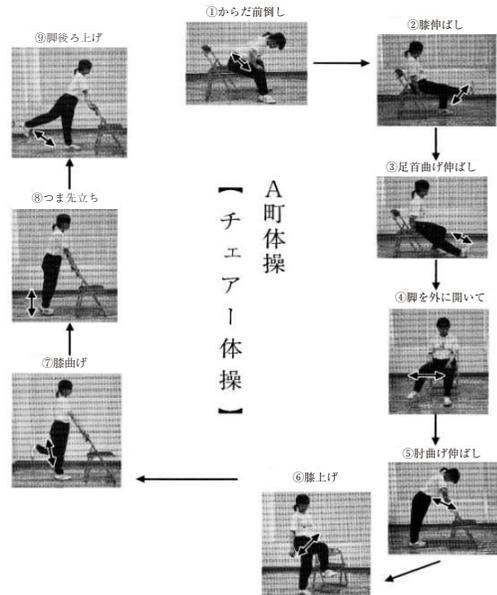


図2 下肢筋力運動（串間ほか、2006より）



図3 筋力、バランス運動

（米国立老化研究所ほか、2001より）

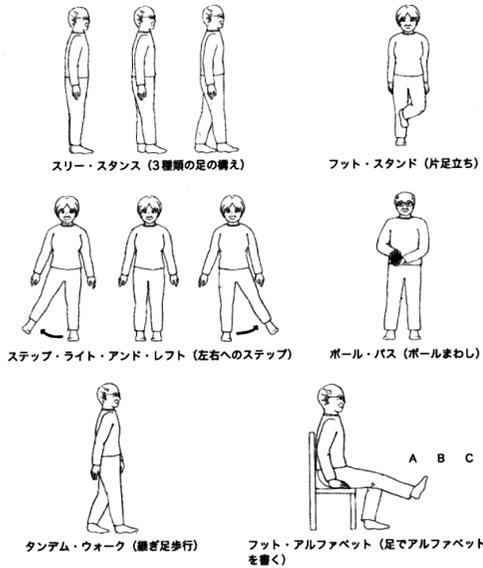


図4 バランス運動 (Patricia, 2006より)

に立つと考えられる。しかし、その多くが単調な繰り返し運動である。金子 (2003) は、「これらの運動プログラムが転倒予防のための運動とされながらも、運動実施者自身にとって、『私は運動したい』という内的衝動が欠落している。」と疑問を呈している。森谷・沢井 (2002) は、局所の筋力強化を図るレジスタンストレーニングは、あまり楽しいものではないと指摘している。さらに、重松ほか (2001) も、運動するモチベーションを高めるために、運動プログラム作成にあたって、内容の楽しさを工夫するべきであると指摘している。これらのことから、高齢者に対しては、安全で身体の機能や体力の回復に効果があることに加えて、心を豊かにし、生きがいを感じさせる楽しい運動プログラムを開発することが急務であると考えられる。

### 3. 運動プログラム開発の視点

前述のような課題に関する考察を踏まえ、本研究では、主に高齢者の転倒と関連の深いバランス機能、特に、動的バランスに注目し、筋力がバランス機能を維持することに関係する1つの重要な要因となっていることから、筋力の低下を防ぐための対策としてプログラムの構成に工夫を加えるなかで、実施すること自体の楽しさを追求・工夫し、より高い動機づけとなることを意図し、プログラム開発の視点を以下のように提案した。

#### 3.1 運動について

高齢者の転倒予防における筋力トレーニングの方法として、マシンを利用した筋力トレーニングと、自体重による筋力トレーニングに分けられるが、大部分のプログラムは、自体重によるトレーニングを中心に構成されたものである。久野 (2006) によれば、マシンを利用した筋力トレーニングと自体重による筋力トレーニングの2つの方法とも3か月後には筋横断面積の増加が統計的に認められており、いずれも有用であると報告されている。しかし、マシンを利用した筋力トレーニングは、実施の環境や専門的指導員の指導などが必要とされるなど、実施上に困難を伴う。これらの安全性や継続しやすいことを考慮すると、自体重による筋力トレーニングの方が、明らかに優位性があると考えられる。

自体重による筋力トレーニングに関する高齢者を対象とした運動プログラムの先行例では、椅子に座ったり、手で持ったりした状態で、筋力を鍛える方法が多く用いられていた。椅子を用いる利点は多く、自体重による筋力トレーニングは、多数の先行研究と同じように椅子を使用しながら行なうのが適切であると考えられる。しかし、先行研究で紹介された運動の大部分は、単調な繰り返し運動で、「面白くない」、「続けたくない」といった評価を受けがちである (森谷・沢井, 2002)。そのため、プログラムの内容については動作の多様性に重点を置き、下肢の筋力トレーニングを行ないながら、さらに、上肢の筋力の訓練も加えることにより、総合的にプログラム内容を増やすことが期待できる「体操」型運動に着目したい。

さらに、高齢者のバランス機能、特に動的バランス機能をよりいっそう向上させるために、プログラムには、立位姿勢におけるバランス動作のトレーニングも加える。例えば、前後左右及び上下方向への重心移動や、その場で行なう足の位置を変え、両足肩幅立ちやつま先立ち、片足立ちなどのバランスを崩しやすい位置に立たせてバランス維持訓練を行なう。さらに、片足立ちの状態では、反対側の足と上肢の動きを加え、姿勢の維持を図ることや、つま先立ち歩きと踵歩き、方向転換などの動作を取り入れることによって、動的バランス機能を高める。また、これらのバランス動作は、単調に繰り返して行なうのではなく、動作を組み合わせ、動作のバリエーション・多様性を工夫することにより、運動の楽しさを増やす効果が期待できる。

しかしながら、高齢者の身体能力には著しい個人差があり、参加者全員を満足させるために、低体力者には、動作の幅を小さくすることや、上肢の動き、或いは下肢の動きのみ行なうことにより、運動の強度を調

整することなどを考慮に入れなければならないと考える。

### 3.2 音楽について

音楽は、聴き手の感情に直接働きかける性質をもつため、高齢者に対する音楽療法は近年注目されている分野であり、徐々に実践されつつある(加藤ほか1995, 2000; 師井, 1999; 秋山・山本, 2007)。音楽の効用については、加藤ほか(1995)によれば、音楽を聴く、歌を歌う、体を動かす、音を出すということだけで、人はよい気分になり、満足を得ることが多く、音楽は立派な治療メディアになると指摘されている。また、多田内・原(2004, 2005)は、音楽には高齢者にとっての回想的効果、精神的刺激効果、娯楽的效果があると報告している。さらに森谷・沢井(2002)は、音楽は、運動に味付けをし、ムードや雰囲気を変えてくれるスパイスの役割を持っていると指摘している。音楽体操研究会(1990)によれば、からだを動かす時に、ただ黙って動かすよりは、気持ちよい音楽のリズムに乗って、からだを動かすことは、疲労している心身の回復になることができると指摘されている。これらのことから、音楽は運動実施の際に、楽しさを生み出す効果があると考えられる。音楽は人の心を楽しませ、ストレスを解消する働きがあると言えよう。

さらに、高齢者にとって、「なじみの歌」は、過去の思い出や当時の感情を呼び戻すことが実証されている(秋山・山本, 2007)ことから、運動プログラムに用いる音楽は、高齢者が若い頃に聞きなれたものや、口ずさんだ音楽などの曲を使うのが適切であると考えられる。このような曲を用いることで、運動に対しても親近感をもって取り組みやすくなる。また、歌詞を口ずさみながら運動すれば、さらに楽しさを増やす効果が期待できる。

### 3.3 手具について

板垣(1964)は、手具を扱うためには、からだの弾みや振動を利用し、からだを協調させて動くことが必要となってくるので、手具を用いる運動は全身運動としてより有効な方法であると指摘している。また、多田内・原(2004)は、ある老人保健施設の高齢者に、座った状態で簡単な手具を持ちながら上肢の「体操」運動を実施させ、手具を用いた運動の効用と楽しさについてアンケート調査を行なった。その結果、約95%の高齢者はからだによいと思ひ、約80%の高齢者は手具体操を気に入り、手や腕を使い刺激になり、また様々な手具に興味を覚え楽しんでいると報告している。これらのことから、手具を使うと動きのイメージが湧きやすい上、手具を操ること自体が楽しく、かつ調整力や巧緻性を養う効果をもたらすという利点もあると考えられる。

一方、手具の種類は様々あるが、本研究では特に新体操の手具に着目したい。その理由は、新体操の手具の基本動作は多く、新体操の手具を用いることは、動作のバリエーションが豊富になり、表現の形をより鮮明にし、視覚効果を広げるものとして活用されることが期待されるためである。また、新体操の手具の色も赤、黄、青、緑など多彩であるので、運動実施者の好みによって、自由に選ぶことができる。「ボール」,「棍棒」などの手具を持ち、上肢の動きを付け加えるほか、ステップバリエーションを組み合わせることで、動きに変化をもたせる。例えば、下肢は前後、左右の方向へリズムカルに歩きながら、上肢の動きを行なう運動を加えるなど、様々な全身運動を発揮させることができる。このように手具を用いた運動は楽しさや多様性を増やすことが期待できる。また、手具を操ることで、小筋群を使った細かい動きを通して、日常行なわない部位を訓練するとともに、脳を活性化させる効果も期待できる。

## 4. 運動プログラム開発に向けての予備調査

前述のように、本研究では主に運動、音楽及び手具の3つの点から運動プログラム開発の視点を検討した。運動による高齢者のバランス機能や筋力など、身体的な改善効果については、数多くの先行研究により明らかにされた。しかし、音楽や手具を用いる運動の楽しさについての研究がまだ十分生かされていない。そのため、本研究では、特に音楽や手具を用いる「体操」運動に対し、高齢者がどのような意識を抱いているのかについて実態を把握するために、さらに検討する必要があると考え、質問紙調査を行なった。

### 4.1 調査対象と調査時期

調査は、ある健康講習会活動に参加するH市老人大学の高齢者(配布数:185票、有効回答数:153票)を対象とした。男性21名;女性132名;平均年齢72.1±5.9歳である。調査時期は2007年6月であった。

### 4.2 調査方法と調査内容

質問紙調査法を用い、活動終了後に一斉に回答させ回収した。質問内容は、2つの部分に分けられた。その1つは、その日の活動の準備体操と整理体操の部分についての楽しさや継続の意志などに関するものであり、もう1つは、手具を用いた体操の鑑賞の部分についての興味などに関するものである。それぞれの質問に4段階で回答させた。

準備体操は、首、肩、腰、股、膝等の関節運動及び重心移動、足部のタッチなど、一連の動作を明るい音

楽に合わせて、リズムカルに行なった。整理体操は、深呼吸、全身のストレッチング（上肢、下肢、体幹部）運動を緩やかな音楽に合わせて行なった。

手具体操は、新体操指導歴3年以上の講師（中国新体操全国大会3位）によって上演されたものである。手具体操の内容は、① ボール（ボールを両手或いは片手で持って、ボールの転がし、振動、投げて受け、床につくなどの一連の基本動作を音楽に合わせて行なった。）；② 棍棒（2本の棍棒を両手で持って、垂直面及び左右面における腕の振動、回旋などの一連の基本動作を音楽に合わせて行なった。）；③ リボン（リボンを片手で持って、リボンの波状、らせん状、S状の振動、回旋などの一連の基本動作を音楽に合わせて行なった。）の3種類であった。

### 4.3 調査の結果

調査の結果を図5に示した。統計処理については、1変数についての単純集計表における度数分布が、ある理論分布に従っているかどうかの検定である適合度の検定を行なった（出村ほか、2001）。

#### 4.3.1 準備体操、整理体操について

問1「今日の体操の内容は、楽しいものでしたか？」

全体の68.6%の人が「とてもそう思う」と強く肯定的に答えていた。「そう思う」と肯定的に回答した人は、31.4%であった。「それほど思わない」「全く思わない」と否定的に回答した人はいなかった。

問2「音楽を組み合わせた体操は、楽しいものでしたか？」

全体の62.7%の人が「とてもそう思う」と強く肯定的に答えていた。「そう思う」と肯定的に回答した人は、37.3%であった。「それほど思わない」「全く思わない」と否定的に回答した人はいなかった。

問3「今後、このような体操を続けたいと思いますか？」

全体的には「とてもそう思う」（41.8%）「そう思う」（57.5%）と肯定的に答えた人の割合が多かった。「それほど思わない」と否定的に答えた人は、0.7%しか

いなかった。

#### 4.3.2 手具を使った体操について

問4「ボール、棍棒、リボンなどの手具を用いた体操に興味がありますか？」

「そう思う」と肯定的に回答した人が62.5%と最も多かった。「とてもそう思う」と強く肯定的に回答した人は24.3%であった。「それほど思わない」「全く思わない」と回答した人はそれぞれ8.6%、4.6%であった。

問5「このような手具を用いた体操をやってみたいですか？」

「そう思う」と肯定的に回答した人が56.2%と最も多かった。「とてもそう思う」と強く肯定的に回答した人は15.7%であった。「それほど思わない」「全く思わない」と回答した人は、それぞれ22.9%、5.2%であった。

### 4.4 考察

多田内・原（2006）は、音楽を組み合わせながら座った状態でポンポン、手遊び、タオルなどの手具を持ちながら上肢の「体操」運動を行なうことにより、高齢者の気分を高揚させ、元気・陽気・快活を与えることができる」と報告している。今回の調査結果においても、体操の内容や、音楽を組み合わせた体操に対して、大いに興味があるという実態が明らかとなった。さらに、体操の継続意欲についても、99.3%の高齢者が続けたいという意識を抱いていたことから、音楽に合わせた体操が高齢者に受け入れられていると判断できた。また、手具を用いることについては、86.8%の高齢者は手具体操に興味があった。しかし、「このような手具を用いた体操をやってみたいですか？」という質問に対して、肯定的に答えた高齢者は71.9%しかいなかった。その原因は、演技に用いた手具が、棍棒やリボンなどであったため、高いテクニックを要するものであるという意識を抱いていることが関係しているのではないかと推測された。また、本調査においては、手具体操に関しては鑑賞のみであった。高齢者たちが自分自身で実践することにより、手具を用いた体操の楽しさがもっと感じ取れるかもしれないと期待された。

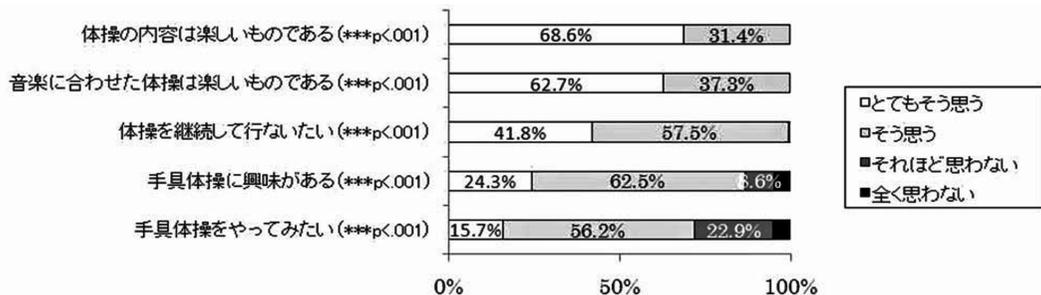


図5 高齢者における「体操」運動に対する意識

## 5. まとめと今後の課題

現在、高齢者の転倒予防対策としては、転倒予防教室を定期的に開催する「体操」型の介入方法が一般的に行なわれている。しかし、その多くが、単調で単純な繰り返し運動である。運動実施者の動機付けの欠落により運動継続率が低下するおそれもある。

そのため、本研究は、運動実施者のモチベーションを低下させずに、楽しみながら身体運動を行ない、同時に、バランス機能を維持・向上させることができるような運動プログラム開発の視点を検討することを目的とした。

本研究は、高齢者の転倒と関連の深いバランス機能、調整力及び筋力などの身体機能を維持・向上させることを主眼とした総合的な運動として、「体操」型運動に着目した。同時に、安全かつ簡単な手具であるボールを用いることや、反復的な単調さを払拭し、一連の体操動作を音楽に合わせて、リズムカルに行なうことにより、実施すること自体の楽しさを追求・工夫する必要があるというプログラム開発の視点を明示した。また、今回の予備調査の結果から見ると、多数の高齢者は、音楽に合わせた体操や、手具を用いることに対しても、興味があるという結果が認められた。

今回は運動プログラム開発の視点を中心として検討した。今後の課題としては、これらの開発の視点に基づいて、適切な運動プログラムを作成し、高齢者を対象に、一定期間のトレーニングを実施することを通して、プログラムの妥当性と改善点を検討していきたい。

### 【引用文献】

秋山美栄子, 山本哲也 (2007) 老人・障害者の心理. 建帛社: 東京  
青木邦男 (2000) 健康指導教室参加高齢者の精神的健康の変化に関連する要因. 体育学研究 45: 1-14.  
新井武志, 大淵修一, 柴喜崇, 島田裕之, 後藤寛司, 大福幸子, 二見俊郎 (2003) 高負荷レジスタンストレーニングを中心とした運動プログラムに対する虚弱高齢者の身体機能改善効果とそれに影響する身体・体力諸要素の検討. 理学療法学 30: 377-385.  
Bean, J. F. and Kiely, D. K. (2002) The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. J. Am. Geriatr. Soc. 50: 461-467.  
米国国立老化研究所, 東京都老人総合研究所運動機能部門 (2001) 高齢者の運動ハンドブック. 大修館書店: 東京

Cwikel, J. and Fried, A.V. (1992) The social epidemiology of falls among community-dwelling elderly: guidelines for prevention. Dis. Rehabil. 14: 113-121.  
出村慎一, 小林秀紹, 山次俊介 (2001) Excelによる健康・スポーツ科学のためのデータ解析入門. 大修書店: 東京  
Dishman, R. (1998) Exercise adherence. Human Kinetics Books: Champaign, Illinois  
Elizabeth, B. M. and Kim A. B.: 小室史恵訳 (2005) 高齢者の機能アップ運動マニュアル—疾病・傷害のある高齢者にも安全なエクササイズ—. ナップ社: 東京  
Fiatrone, M. A., O'Neill, E. F. and Ryan, N. D. (1994) Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N. Engl. J. Med. 330: 1769-1775.  
原丈貴, 吉川貴仁, 中雄勇人, 汪立新, 鈴木崇士, 藤本繁夫 (2007) 中高齢女性のバランス機能に対する水中運動の効果. 体力科学 56: 357-364.  
堀居昭監 (2006) コメディカルのための寝たきり予防筋力トレーニング. 杏林書院: 東京  
藤田博暁 (1995) 老人の姿勢及び転倒. 理学療法科学 10: 141-147.  
藤原勝夫 (1995) 姿勢の保持. 体育の科学 45: 186-191.  
板垣了平 (1964) 手具体操. ベースボール・マガジン社: 東京  
金子明友 (2003) わごの伝承. 明和出版: 東京  
加藤美知子, 並木秀樹, 久松春子, 藤野園子, 渡辺博 (1995) 音楽療法の実践—日米の現状から—. 星和書店: 東京  
加藤美知子, 新倉晶子, 奥村知子 (2000) 音楽療法の実践: 高齢者 緩和ケアの現場から. 春秋社: 東京  
木村みさか, 奥野直, 岡山寧子, 田中寧子 (1998) 高齢者の立位保持能に関する一考察. 体育科学 26: 103-114.  
木村みさか, 徳広正俊, 岡山寧子, 奥野直, 中尾高広 (1996) 閉眼片足立ちと開眼片足立ちからみた高齢者の平衡機能. 体育科学 24: 118-129.  
金信敬, 黒澤和生 (2006) 太極拳運動による地域高齢者の身体機能向上及び転倒予防に関する研究: 地域女性高齢者を対象として. 理学療法科学 21: 275-279.  
岸本淳也, 野澤由己子, 竹井仁 (1998) 高齢者の大腿骨頸部骨折患者における Berg Balance Scale の有用性. 東保学誌 1: 87-92.

- 北隆子, 白井キミカ (2005) 地域サロンに参加する高齢者を対象とした転倒予防プログラム: バランス能力維持・改善のための足指体操の有効性. 人間看護学研究 2: 71-78.
- 木藤伸宏, 井原秀俊, 三輪恵, 神谷秀樹, 島沢真一, 馬場八千代, 田口直彦 (2001) 高齢者の転倒予防としての足指トレーニング効果. 理学療法学 28: 313-319.
- 厚生労働省: 平成12年度 (2000) 健康日本21 <http://www.kenkouinippon21.gr.jp/>
- 厚生労働省: 平成17年度 (2005) 簡易生命表 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/20th/p02.html>
- 厚生労働省: 平成17年度 (2005) 国民医療費の概況 <http://www.dm-net.co.jp/calendar/2007/08/006016.php>
- 久野譜也 (2006) 介護予防のための筋力トレーニング指導法: マシンを使わない自体重による筋力トレーニング. ナップ社: 東京
- 串間敦郎, 川原瑞代, 中村千穂子, 瀬口チホ, 野口陽子 (2006) 地域における高齢者の転倒予防をめざす健康づくりプログラムの評価 (1) 地域住民に与えた機能的効果と転倒予防体操の開発. 宮崎県立看護大学 6: 47-56.
- 松尾千秋, 渡部和彦, 草間益良夫 (2002) 中高齢期における運動・スポーツ活動に関する研究: 運動・スポーツ活動観や実施に影響を及ぼす経験について. 広島大学大学院教育学研究科紀要 50: 305-311.
- 森谷敏夫, 沢井史穂 (2002) 高齢者向け運動指導. 日本エアロビクフィットネス協会: 東京
- 師井和子 (1999) 理論と実践 心にとどく高齢者の音楽療法. ドレミ楽譜出版社: 東京
- 村井恵美, 武田寧, 今屋健 (2002) 変形性膝関節症に対する運動療法 -- 水中運動療法の効果に関する一考察. 日本臨床スポーツ医学会誌 10: 54-60.
- 中谷敏昭, 灘本雅一, 森井博之 (2001) 身体動揺に及ぼすバランスボール・トレーニングの効果. 体力科学 50: 643-646.
- 西嶋尚彦, 大塚慶輔, 鈴木宏哉, 田中秀典, 中野貴博, 高橋信二, 田淵裕崇, 山田庸, 松田光生, 久野譜也 (2003) 地域在住中高齢者の運動教室参加における筋力と歩行能力発達との因果関係. 体力科学 52: 203-212.
- 重松良祐, 張美蘭, 田中喜代次 (2001) 実践研究 コミュニティセンターで展開する高齢者向けの運動プログラムのあり方. 筑波大学体育科学系紀要 24: 121-130.
- 音楽体操研究会 (1990) たのしい音楽体操. 遊戯社: 東京
- Patricia, A. B.: 中喜代次, 野純子訳 (2006) 高齢者のための生活関連体力強化法. ナップ社: 東京
- Rogers, M. E., Rogers, N. L. and Chaparro, B. S. (2003) Effects of modular course training on mobility in older adults aged 79-90 years. Disabil. Rehabil. 25: 213-217.
- 琉子友男, 石川成道, 鈴木聡子, 小野晃, 大賀隆之, 渋谷公一 (2005) 短縮性収縮専用マシンを用いたスクワットトレーニングが高齢者の下肢筋力およびバランス能力に及ぼす影響. 日本生理人類学会誌 10: 45-51.
- 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.
- 篠田邦彦 (2007) 在宅高齢者の転倒リスク減少に向けた身体的・機能的運動プログラムの効果に関する検討. 新潟医学会雑誌 121: 322-330.
- Spiriduso, W. W. (2005) Physical Dimensions of Aging, 2nd ed. Human kinetics: Champaign IL.
- 多田内幸子, 原浩美 (2004) 老人保健施設における手具体操と音楽演奏の効用 (2). 久留米信愛女学院短期大学研究紀要 27: 27-34.
- 多田内幸子, 原浩美 (2005) 老人保健施設における手具体操と音楽演奏の効用 (3). 久留米信愛女学院短期大学研究紀要 28: 29-37.
- 多田内幸子, 原浩美 (2006) 老人保健施設における手具体操と音楽演奏の効用 (4). 久留米信愛女学院短期大学研究紀要 28: 17-29.
- 高橋裕美, 坪山美智子, 熊谷多美子, 猿舘睦子, 栗林徹, 佐藤浩哉 (2005) 地方自治体が提供する高齢者運動教室の有効性に関する研究. 岩手県立大学看護学部紀要 7: 51-58.
- 竹島伸生, ロジャース・マイケル (2006) 高齢者のための地域型運動プログラムの理論と実際. ナップ社: 東京
- 山本美江子, 進俊夫, 中園敬生, 長田穰二, 原口毅, 韓正任, 原正義, 岡田弘一, 野口久美子, 松田晋哉 (2005) 地域高齢女性に対する運動プログラムの効果. 産業医科大学 27: 339-348.
- 横山典子, 西嶋尚彦, 前田清司, 久野譜也, 鯉坂隆一, 松田光生中 (2003) 高齢者における運動教室への参加が運動習慣化個人的要因に及ぼす影響. 個別実施運動プログラムと集団実施運動プログラムの比較. 体力科学 52: 249-258.