

## 新しく開発した介護予防体操による 地域在住高齢者への短期介入効果

永瀬 外希子<sup>1)</sup>・神 先 秀 人<sup>1)</sup>・赤 塚 清 矢<sup>1)</sup>・高 橋 俊 章<sup>1)</sup>・丹 野 克 子<sup>1)</sup>  
熊 谷 純<sup>1)</sup>・内 田 勝 雄<sup>1)</sup>・後 藤 順 子<sup>2)</sup>・前 田 邦 彦<sup>2)</sup>・佐 藤 寿 晃<sup>3)</sup>  
千 葉 登<sup>3)</sup>・藤 井 浩 美<sup>3)</sup>・日下部 明<sup>4)</sup>

### Outcomes after Intervention with New Prevention Exercises for Community Dwelling Elderly People

Tokiko NAGASE<sup>1)</sup>, Hideto KANZAKI<sup>1)</sup>, Seiya AKATSUKA<sup>1)</sup>, Toshiaki TAKAHASHI<sup>1)</sup>,  
Katsuko TANNO<sup>1)</sup>, Jun KUMAGAI<sup>1)</sup>, Katsuo UCHIDA<sup>1)</sup>, Junko GOTO<sup>2)</sup>, Kunihiko MAEDA<sup>2)</sup>,  
Toshiaki SATO<sup>3)</sup>, Noboru CHIBA<sup>3)</sup>, Hiromi FUJII<sup>3)</sup>, Akira KUSAKABE<sup>4)</sup>

#### Abstract

This study was undertaken to examine the effects of intervention with new nursing care prevention exercises developed for community dwelling elderly people. We developed nursing care prevention exercises to improve functioning as well as to maintain the health condition of elderly people. Prevention exercises consisted mainly of several leg strengthening exercises, balance training, and facial exercises.

We examined the effects of the exercises on 33 elderly people. They carried out the nursing care prevention exercises in their homes for more than three days per week, and participated in physical exercise classes conducted once per week in a public hall. We measured their physical function, comprising balance, gait ability, flexibility, muscle strength, quickness, and so on, before and after the intervention.

Significant improvement was found after the intervention in the Five-repetition sit-to-stand test, Functional reach test, One leg standing time, the Timed “Up and Go” test, Upper limb speed test, Grasping power, Bending forward with a long sitting position, and Repetitive saliva swallowing test.

These results suggest that the intervention comprising the new nursing care prevention exercises is available for the improvement of physical function in elderly people and others.

**Key Words :** nursing care prevention exercises, community dwelling elderly people, outcomes after intervention, physical function

---

1) 山形県立保健医療大学保健医療学部理学療法学科  
〒990-2212 山形県山形市上柳 260  
Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences,  
Yamagata Prefectural University of Health Sciences  
260 kamiyanagi, Yamagata, Yamagata, 990-2212, Japan

2) 山形県立保健医療大学保健医療学部看護学科  
〒990-2212 山形県山形市上柳 260  
Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,  
Yamagata Prefectural University of Health Sciences  
260 kamiyanagi, Yamagata, Yamagata, 990-2212, Japan

3) 山形県立保健医療大学保健医療学部作業療法学科  
〒990-2212 山形県山形市上柳 260  
Department of Occupational Therapy, Faculty of Health  
Sciences,  
Yamagata Prefectural University of Health Sciences  
260 kamiyanagi, Yamagata, Yamagata, 990-2212, Japan

4) 山形県立保健医療大学 前学長  
〒990-2212 山形県山形市上柳 260  
The last President of Yamagata Prefectural University of  
Health Sciences  
260 kamiyanagi, Yamagata, Yamagata, 990-2212, Japan

(受付日 2013. 1. 31, 受理日 2013. 2. 21)

## 緒 言

本学では、平成 17 年に山形県健康福祉部長寿社会課からの依頼を受け、山形県オリジナル介護予防体操である「花の山形! しゃんしゃん体操 (以下しゃんしゃん体操)」を開発した。この体操は、健康や運動に対する県民の意識を高めることを目的とし、より多くの高齢者の方々が参加できるように、誰でも、いつでも、どこでも楽しくできる体操をコンセプトに作成したため、運動負荷量が低く抑えられている。県民への普及活動の後、いくつかの施設でしゃんしゃん体操を用いた介入を行ない、体操の効果を検討した。その結果、虚弱高齢者や活動性の低い高齢者では、歩行能力や柔軟性、上肢の運動性の向上がみられた。しかし、前期高齢者などの比較的健康な高齢者に対しては、上肢の運動性の向上は得られたものの、下肢の筋力や歩行能力、バランス機能等において、明らかな改善はみられなかった。このため、平成 20 年に前期高齢者など、より若い年齢層に対しても、下肢の筋力やバランス能力を高める効果が期待できる体操を新たに開発した。

本稿では新たに開発した介護予防体操 (Ver. II

体操) を紹介するとともに、山形県舟形町健康福祉課と共同で行なった、本体操を中心とした運動プログラム介入による 3 ヶ月間の短期効果について検討した。

### Ver. II 体操の特徴

本体操は全身体操と顔体操で構成されており、どちらも花笠音頭の曲に合わせて行なう。各体操の所要時間は約 4 分である。全身体操は 22 種類の運動により構成されており、下肢の筋力やバランス機能の向上が期待できる要素を多く取り入れている。体操の内容を図 1~5 に示す。1 番 (図 1) は、四股踏みに始まり、田植えや稲刈りなど山形に馴染みのある動きの中に、膝関節や股関節の屈伸運動を多く取り入れている。2 番 (図 2) はそば挽き、麵打ちをモチーフにしたもので、両腕を大きく動かしながら、足を斜め前方に一步踏み出して踏ん張る動作を入れた。3 番と 4 番 (図 3) はフラミンゴをイメージしたもので、片脚立ちで遊脚側の股関節外転や屈曲、伸展を行なわせる動的なバランス運動である。3 番は右脚, 4 番は左脚を支持脚としている。5 番 (図 4) はスキーを想定した足を前後左右に 1 歩踏み出してのランジや斜め向

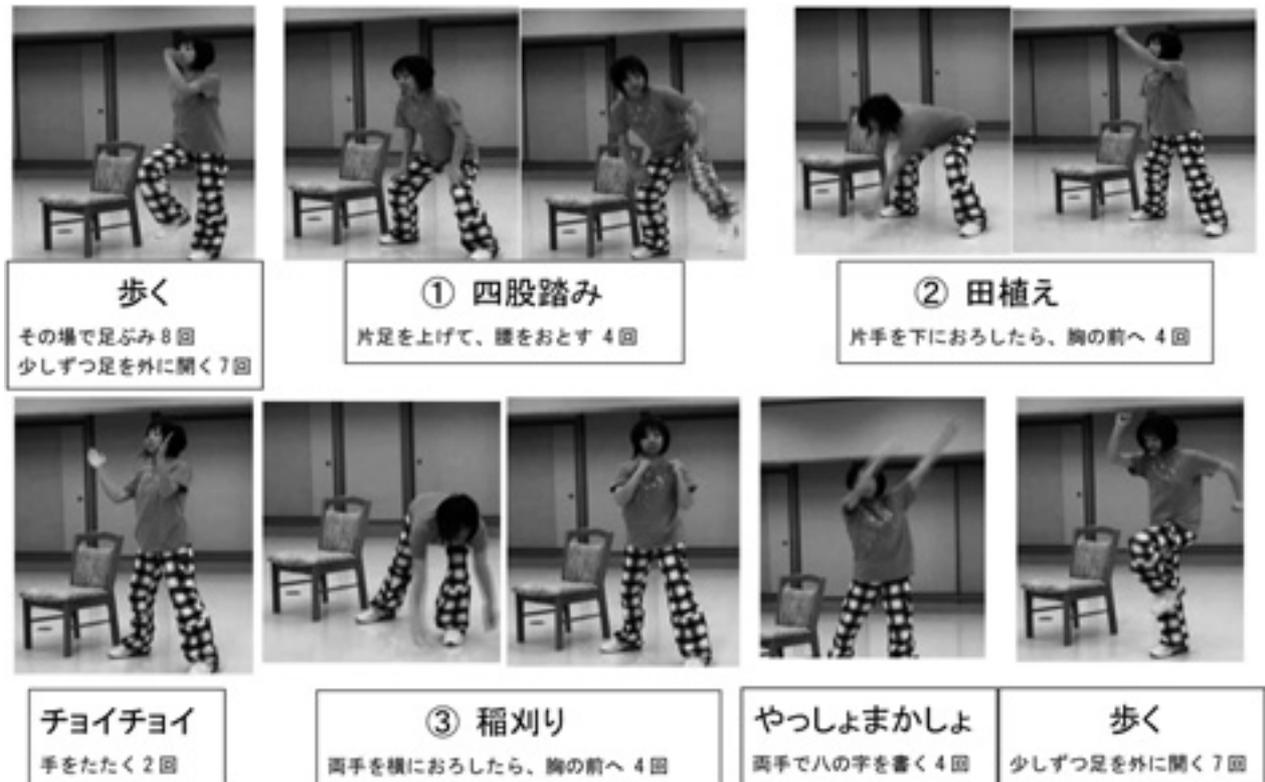


図 1 Ver. II 体操 (全身) 1 番 四股踏み, 田植え・稲刈り

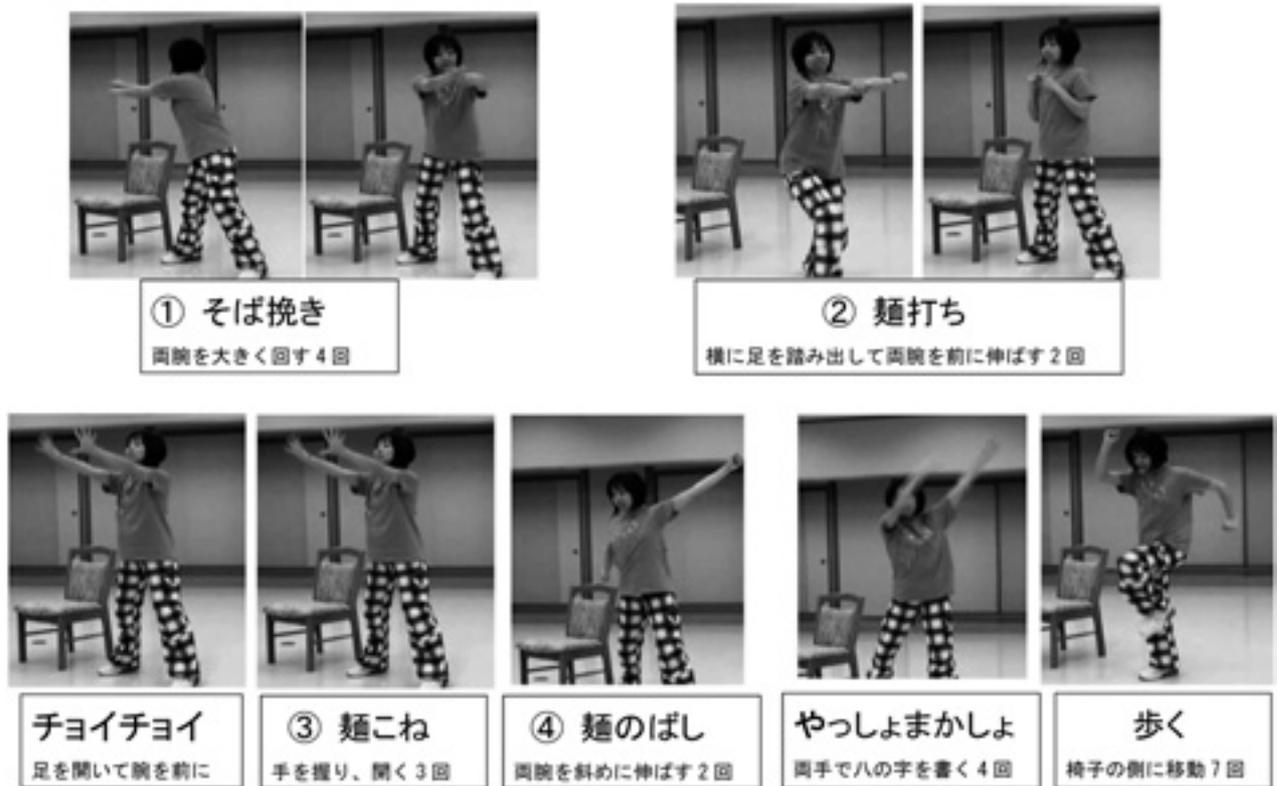


図2 Ver. II体操（全身）2番 そば挽き，麺打ち

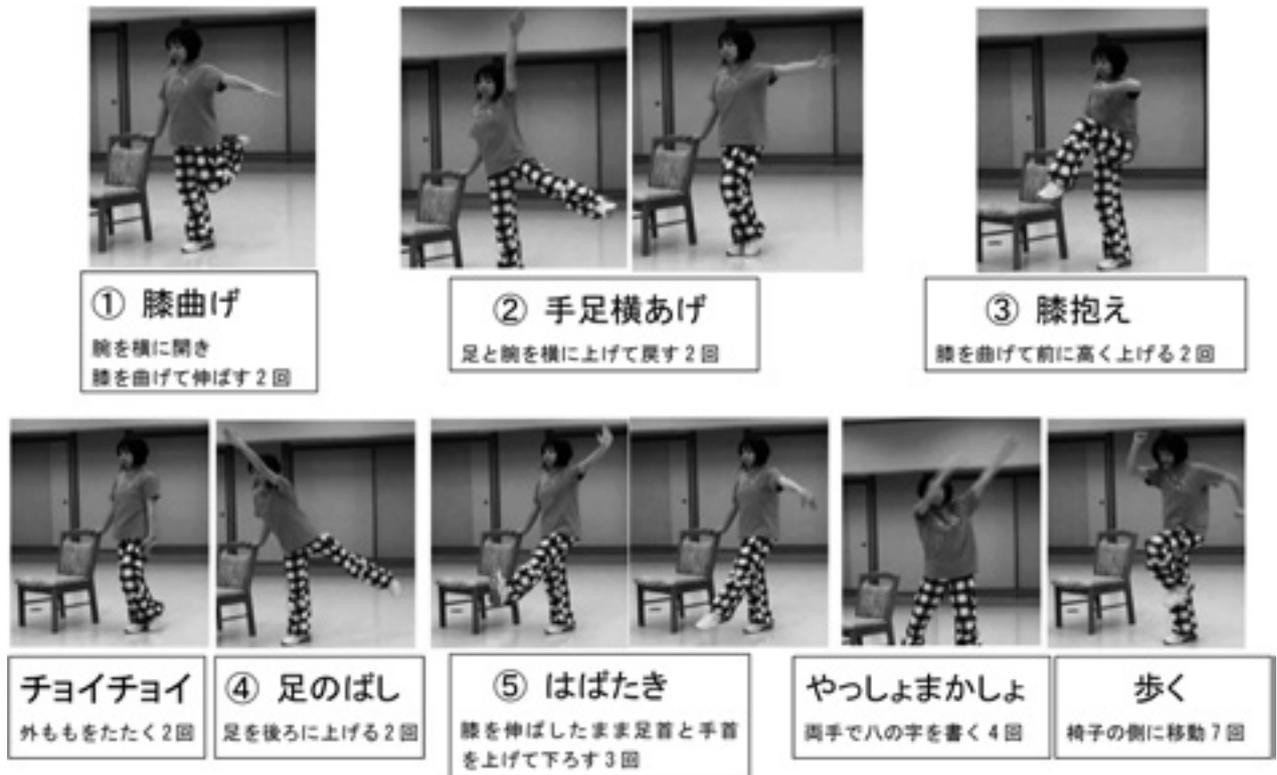


図3 Ver. II体操（全身） 3番：フラミンゴ（右脚支持） 4番：フラミンゴ（左脚支持）

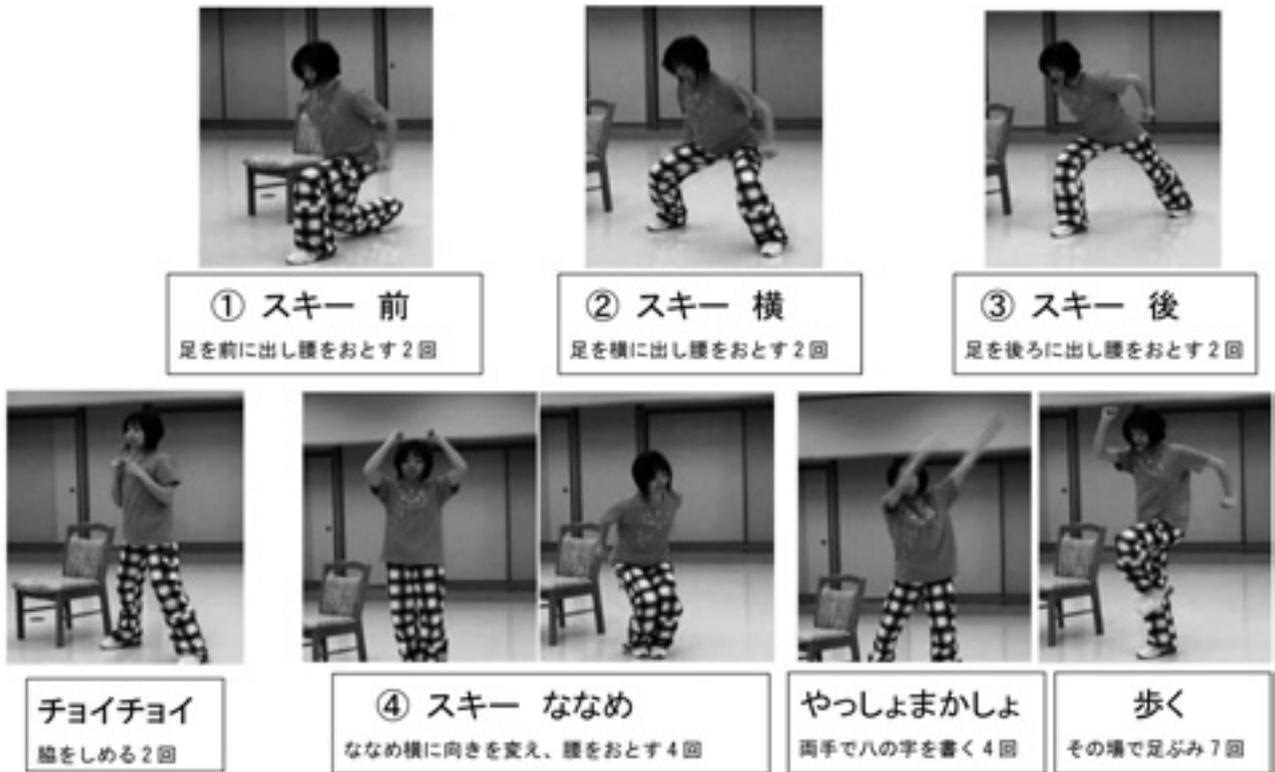


図 4 Ver. II 体操 (全身) 5 番 スキー



図 5 Ver. II 体操 (全身) 6 番 花笠踊り

きで両膝を曲げる運動で、ステッピング反応の促進や3方向における大きな重心移動、下肢抗重力筋の筋力強化を目的としている。6番(図5)は花笠音頭の動きを一部取り入れたもので、側方ステップや立位での方向転換動作が入っている。また、つまずきによる転倒を予防することを目的として、つま先を大きく上げる運動を加えた。全身体操は立位でも座位でも実施することが可能で、身体状況に合わせて実施肢位を選択することが可能である。

顔体操は、10種類の顔面の表情ならびに口腔機能に関連した動きを中心に、曲の合間に両側肩甲帯の挙上と肘関節の屈伸運動を入れた体操である。具体的な動きとして両眼の開眼・閉眼、片眼閉眼、眉ひそめ、眉上げ、開口、閉口、提舌、頬を膨らます、頸部の側屈および回旋運動等がある。

## 方 法

### 1. 対象

山形県舟形町在住の60歳以上の人に介入事業への参加を呼びかけ、舟形町と共同で説明会を開催した。そして、研究の趣旨に書面にて同意の得られた42名を対象とした。心肺機能に重篤な機能障害を被った者、および高度な認知症により検査施行が困難な者は対象から除外した。

### 2. 介入実施期間

介入前の身体機能評価を平成23年12月3日に実施した。その後、舟形町の中心に位置する公民館において、週1回の集団プログラム(全12回実施)ならびに自宅での体操を平成23年12月7日～平成24年2月29日の約3ヶ月間行ない、平成24年3月3日に介入後の身体機能評価を実施した。

### 3. 介入内容

週1回の集団プログラムは保健師によるバイタルチェックの後、約45分の上下肢・体幹のストレッチ体操と自重を用いた上下肢の筋力トレーニングならびにバランストレーニングを行ない、約15分の休憩後にVer.Ⅱ体操を2～3回実施した。介入1回の実施時間は合計約90分である。筋力ト

レーニングは、スクワットや立位での足関節底背屈運動などの自重を用いた下肢の抵抗運動とともに、上肢の挙上運動や手指の開閉運動を行なった。また、バランス練習として左右の片脚立位をそれぞれ1分間行なった。保持できない場合には椅子の背もたれを手で軽く支えにすることや、途中で足を床に着くことを許可したが、1分間行なうことを原則とした。

ホームエクササイズは、ビデオまたはDVDをみながらできるだけ毎日Ver.Ⅱ体操を実施するように促し、記録表に毎日の体操実施回数を記載してもらった。

## 4. 評価項目

身体機能の評価項目は、筋力やバランス機能、歩行能力など合計13項目である。

筋力評価としては、5回立ち座りテストと左右の握力を測定した。5回立ち座りテストは、42cmの高さの椅子を使用し、立ち座りをできるだけ速く5回実施したときの所要時間を、ストップウォッチにて計測した。握力は、立位にてスメドレー式握力計(SMEDLEY'S HAND DYNAMOMETER)を用いて左右測定した。計測の間には十分な休息を入れた。

バランス機能評価は、Functional Reach Test<sup>1)</sup>(FRT)、左右開眼片脚立位保持時間および立位での、前後・左右への足圧中心(Center of pressure: COP)最大移動距離を測定した。

FRTは、立位にて両側肩関節90度屈曲位を開始肢位とし、足底を全面接地したまま上肢を肩の高さで水平に最大限前方に伸ばしたときの指尖の距離を測定した。開眼片脚立位保持時間は、直立位で片足を挙げた時点から挙上足が床に着いた時点、または軸足が動いた時点までの時間をストップウォッチにて両側計測した。なお、60秒を上限とし、それ以上は測定しなかった。COP最大移動距離は重心動揺計(アニマ社製ツイングラフィコーダG-6100)を使用し、足底内側縁を10cm離れた開脚立位で、前後および左右方向に随意的に最大限のリーチ動作を行なったときのCOPの前後および側方の移動幅を測定した。

歩行・起居動作能力の評価として、Timed Up & Go Test<sup>2)</sup>(TUGT)および10m最大歩行時間を測定した。TUGTは開始肢位を椅子座位とし、検者

の合図で椅子から立ち上がり 3 m 先まで歩いて方向転換して戻り, 再び椅子に座る動作を行なった。できる限り速く歩くように指示し, 検者は合図から動作終了までの時間をストップウォッチにて測定した。10 m 最大歩行時間 (最大歩行速度) は, 10 m の歩行時間測定区間の前後に 3 m ずつの予備路をとり, 合計 16 m を「できるだけ速く歩いてください」の教示のもと, 最大努力での歩行を行なわせ, 10 m に要した時間をストップウォッチにて測定した。

また, 上肢機能評価として上肢挙上反復運動を, 柔軟性評価として長座体前屈を, 敏捷性評価として 5 秒間ステッピングテスト<sup>3)</sup>を行なった。さらに, 嚥下および口腔機能評価として, 反復唾液嚥下テスト<sup>4)</sup>ならびに開口距離を測定した。上肢挙上反復運動は, 椅子座位にて片麻痺機能テストの上肢スピードテスト<sup>5)</sup>に準じて行なった。すなわち, 片側の肩に同側の手を載せた肢位から, 肘関節を伸展し肩関節を最大挙上し, 再び肩まで戻す運動を 10 回繰り返し, 要した時間をストップウォッチにて測定した。長座体前屈測定は, 背筋を伸ばし, 壁に背および臀部をつけた長座位姿勢を開始肢位とした。両上肢を前方に伸ばして手掌をデジタル長座体前屈計 (竹井機器工業製 T.K.K.5112) の上におき, 最大限体幹を前屈させながら測定機器を前方に移動させ, その移動距離を測定した。5 秒間ステッピングテストはステッピング測定器 (竹井機器工業製 T.K.K.5301) を使用し, 立位にて 5 秒間できるだけ速く左右交互の足踏みを行なわせたときのステップ数を測定した。反復唾液嚥下テストは「できるだけ何回も, ゴックンとつばを飲み込むことを繰り返してください」と教示し, 30 秒間に飲み込むことができた回数を記録した。開口距離は最大開口を行なわせ, 上下顎前歯の切端間距離を定規にて測定した。

全評価項目の中で, 5 秒間ステッピングテスト, 反復唾液嚥下テストは 1 試行, それ以外の項目については 2 試行行ない, 最良のデータを採用した。また, 介入の最終日ならびに介入後の評価日に自記式質問紙 (表 1) を配布し, アンケート調査を実施した。Ver. II 体操に対する主観的評価, 意見・要望ならびに本事業について, 一部自由記載を含む選択式で回答を求めた。アンケート回答用紙は介入後の評価日に回収した。

表 1 新しい介護予防体操に関するアンケート調査

新しい介護予防体操についてお聞きします。あてはまる番号に○をつけてください。

- 体操をうまく踊れますか (ビデオを見て, 又はだれかと一緒に可)。
  - どうにか一人で踊れる
  - 半分ぐらいなら踊れる
  - ほんの少しなら踊れる
  - ほとんど踊れない
  - その他 ( )
- この体操を始めて良かった点は何ですか (いくつでも)。
  - 気分が爽快になった
  - 身体が動きやすくなった
  - 家族と会話する機会になった
  - その他 ( )
- この体操を始めて良くなかった点は何ですか (いくつでも)。
  - 疲れる
  - 体の調子が悪くなった (場所)
  - その他 ( )
- この体操に少し改良を加えた方が良いですか。
  - このままで良い。
  - 加えた方が良い (特に改良してほしい点)
    - 動きが難しい
    - 動きが早すぎる
    - 音楽が聞こえづらい
    - ビデオがわかりづらい
    - 顔体操が難しい
    - その他 ( )
- 新しい介護予防体操へのご意見, ご要望をお聞かせ下さい。
  - 全身体操
  - 顔体操
- 本事業に参加なさっての感想など自由にお書きください。

ご協力ありがとうございました。

## 5. 解析方法

各身体評価項目に関して, 介入前後の測定値を比較した。本研究では, 介入事業による実質的な効果を検討するために, 体操を中断したものやほとんど参加しなかったものも含めて前後の測定値を比較した。統計方法は, Shapiro-Wilk 検定を用いて正規性の検定を行ない, 介入前後ともに正規分布している場合は対応のある t 検定を, 正規分布していない場合は Wilcoxon 検定を用いた。有意水準は 5% とした。

## 6. 倫理的配慮

該当する被験者については, 研究の概要の説明文書と同意承諾の文書を作成し, 研究に対しての十分な説明を行なった上で同意承諾の署名を得た。また, 本研究は山形県立保健医療大学倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 1009-08, 平

成 22 年 10 月 29 日承認)。

参加者には事故や不測の事態に備えて, 身体機能評価および集団プログラム実施の際には保険に加入していただいた。検診や体操の実施前には医師や保健師によるバイタルチェックおよび疼痛などの確認を行ない, 実施の制限等を考慮した。

## 結 果

### 1. 基本属性

介入前の評価に参加された 42 名のうち, 介入後の評価にも参加された方は 33 名であった。したがって, 介入前後の身体機能の比較はこの 33 名で行なった。ただし, アンケート調査に関しては, 介入後の評価日に参加できなかった 2 名から後日回答用紙が提出されたため, その 2 名分を集計に加えた。

介入前後の身体機能評価に参加された 33 名に関する基本属性を表 2 に示す。性別では男性が 4 名, 女性が 29 名で女性の割合が高く, 年齢の内訳は 61~64 歳が 5 名, 前期高齢者が 19 名, 後期高齢者が 9 名であった。また, 3 ヶ月間の Ver. II 体操実施回数は, 平均週 3.8±2.2 回であった (0.1~6.9 回)。

表 2 介入前後の身体機能評価の比較

評価項目	n=33 (男性 4 名, 女性 29 名)			
	介入前		介入後	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年齢 (歳)	72	± 6		
体重 (kg)	52.1	± 6.9		
身長 (cm)	149.8	± 5.8		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.2	± 2.5		
体操実施日数 (回/週)	3.8	± 2.2		
5 回立ち座りテスト (秒)	7.7	± 2.2	6.4	± 1.9 **
右握力 (kg)	24.7	± 5.8	26.8	± 6.3 **
左握力 (kg)	23.2	± 5.7	24.8	± 5.4 *
FRT (cm)	25.7	± 4.7	29.9	± 6.1 **
右開眼片脚立位保持時間 (秒)	39.2	± 23.7	46.3	± 21.7 *
左開眼片脚立位保持時間 (秒)	39.9	± 23.6	47.0	± 19.0 **
前後重心移動最大距離 (cm)	12.3	± 1.9	12.3	± 2.4
左右重心移動最大距離 (cm)	17.2	± 2.8	16.7	± 4.2
TUGT (秒)	6.4	± 1.4	6.1	± 0.9 *
10 m 最大歩行時間 (秒)	5.3	± 1.4	5.0	± 0.9 **
右上肢挙上反復運動 (秒)	6.9	± 1.9	5.8	± 1.5 **
左上肢挙上反復運動 (秒)	6.7	± 1.8	5.9	± 1.7 **
長座体前屈 (cm)	36.6	± 7.4	38.4	± 7.3 *
5 秒間ステップテスト (回)	29.5	± 8.8	29.7	± 7.6
反復唾液嚥下テスト (回/30 秒)	6.2	± 2.2	7.5	± 2.6 **
開口距離 (cm)	4.5	± 0.7	4.5	± 0.7

\*:p<0.05 \*\*p<0.01

### 2. 身体機能評価

測定結果を表 2 に示す。有意な改善がみられた項目は, 5 回立ち座りテスト, 左右握力, FRT, 左右片脚立位保持時間, TUGT, 左右の上肢挙上反復運動, 長座体前屈, 反復唾液嚥下テストであった。特に, 左右の片脚立位保持時間 (右 18.3%, 左 17.8%), 5 回立ち座りテスト (17.8%), FRT (16.3%), 上肢挙上反復運動 (右 16.1%, 左 11.3%), 反復唾液嚥下テスト (22.1%) の項目で著明な改善が認められた。歩行速度に関しても, 平均 5.7% の改善傾向 (p=0.07) がみられた。

一方, 5 秒間ステップテスト, 前後, 左右の COP 移動距離, 開口距離に関しては明らかな改善は認められなかった。

### 3. Ver. II 体操に関するアンケート結果

Ver. II 体操ならびに本事業に関する回答用紙を 35 名から回収した。調査結果を表 3 に示す。選択肢項目は単純集計を行ない, 自由記載は意味内容の近いものに分類し, 整理した。

体操をどうにか一人で踊れる方は 80% を占めた。また, この体操を始めてよかった点 (複数回答) は, 「気分が爽快になった」が 69%, 「身体が動きやすい」が 80%, 「家族と会話する機会になった」が 20% であった。良くなかった点として,

「疲れる」が 8.6%, 「身体の調子が悪くなった」が 8.6% であった。自由記載による Ver. II 体操への意見や要望について, 全体操では, 「いろいろな運動が組み入れられていて良い」, 「自分で歌いながらどこでも体操ができて良い」などの感想が得られた。顔体操に関しては, 「表情が変わる感じがする」, 「意識して続けていきたい」, 「仕事の合間に簡単にできる」など, 両体操ともほぼ肯定的な感想や意見が述べられていた。

本事業に参加してみたの感想では, 身体面について良くなった方が 57.1%, 心理面について良かった方は 51.4%, 知識を得ることができた方が 17.1% という結果であった。

表 3 新しい介護予防体操および本事業に関するアンケート集計結果

(n=35)

1 体操はうまく踊れますか。 (人)	理由
(1) どうか一人で踊れる 28 (2) 半分ぐらいなら踊れる 5 (3) ほんの少しなら踊れる 1 (4) ほとんど踊れない 1	
2 この体操を始めてよかった点は何ですか (複数回答あり)。	
(1) 気分が爽快になった 24 (2) 身体が動きやすくなった 28 (3) 家族と会話する機会になった 7 (4) その他 5	・体操で体も心もリフレッシュできた。 ・調子が良い (3), 肩こりが良くなった (2), 足腰がやわらぐ (1). ・体操の日に行くのが楽しみだった。 ・友達と会話する機会になった (3), 友達が増えた (1). ・ストレッチなど自分でやろうという気持ちが出てきた (2).
3 この体操を始めてよくなかった点は何ですか (複数回答あり)。	
(1) 疲れる 3 (2) からだの調子が悪くなった 3	・足 (1), 腰 (1), 膝 (1).
4 この体操に少し改良を加えた方が良いですか。	
(1) このままでよい 30 (2) 加えた方がよい 2 (3) 無回答 3	・解説の声が聞こえにくい (1), ストレッチを入れてほしい (1)
5 新しい介護予防体操へのご意見, ご要望をお聞かせください。	
(1) 全身体操 ・いろいろな運動が組み入れられていて良い (3). ・花笠音頭のリズムにのりテンポよくできた, 自分で歌いながらどこでも体操できるのがよい (2). ・DVD をもらったので自分の好きな時間にできる.	
(2) 顔体操 ・筋肉を動かすことで顔の老化が少しでも遅くなるとよい, 表情が変わる感じがする (3). ・身体の体操はいろいろありやっているが, 顔体操を教えてもらいよかった. 意識して続けたい (2). ・仕事の合間に簡単にできる.	
6 本事業に参加なさっての感想など自由にお書き下さい。	
身体面について ・体の動きが軽くなった, 体の調子が良い (5), 少しずつ体力がついた (1). ・片足立ちが安定してできるようになった (4), 椅子からの立ち上がりが楽になった (1). ・ゆったりとした体操で無理なく体を動かせた, きつい動作はなかった (2). ・ラージボール卓球の前の準備体操として体操を取り入れ, きつい運動にもついていけるようになった. ・スクワットを毎日 50 回ずつ妻と一緒にしており, 2人でできるので続いている. 妻も大変よろこんでいる. ・腰と膝の痛みがあり参加をためらったが, 出席してみても自分なりにできた. ・初回評価の 3 日後に屋外で転び 12 月は休んだが, 比較的軽症で済み, 1 月から参加した. ・自宅での体操は, 1 日 1 回やるのがやっとだった (ビデオのついているテレビが自由に使えない).	
精神面について ・皆と会話できて楽しかった, 楽しく参加できた (15). ・これからも仲間と一緒に健康作りをがんばりたい (2). ・顔体操をしたらリビングや洗面所で夫婦で向き合いながら会話や笑いが増え, 気楽に持続できた. ・1 年前に滑って転び, 骨折・手術した後, 雪道を歩くのが怖かったが, 参加してから少し自信がついた.	
知識について ・健康管理の意識が強くなった, さまざまな知識を得ることができた (3). ・もっと高齢者全員に広めたい, 聞いたことを他の人に伝えた (2). ・今まで適当に運動していたが, 身体に無理なく足腰を鍛える運動を教えてもらい感謝している.	
本事業について ・今後も続けていきたい (8). また参加したい (3). もっとこの事業を続けてほしかった (1). ・冬の家閉じこもりがち時期に先生に指導してもらい感謝している (4). ・雪が多かったので参加する日が少なく残念だった. ・1人でやるとしてもできないため, みなさんと一緒に運動することは本当に良いことだと思った (2).	

## 考 察

### 1. 介入効果に影響する因子

本研究では、本学で新しく開発した介護予防体操の短期介入効果を検証することを目的とした。本介護予防体操単独の効果を検証するためには、対照群を設けるなどの条件設定が必要である。しかし、本研究は介護予防を目的として舟形町と協力して実施した介入事業であり、対象者の自主的な参加を尊重し、敢えてそうした条件設定は行なわなかった。

また、公民館において行なう週1回の集団プログラムで、介護予防体操以外にもストレッチや筋力およびバランストレーニングなどの介入手段を併用したことや、雪の多い舟形町では生活活動の中で雪かき作業や滑りやすい雪道での歩行などが必要となることから、本介入による効果が介護予防体操単独の効果を表すものではなく、そういった付加因子による影響が加わっていることが前提となる。しかし、週1回の集団プログラムと比べて対象者の Ver. II 体操実施回数が平均週 3.8 回であったこと、雪かき作業に関わる女性は比較的少なく<sup>6)</sup>、逆に、冬期間は家に閉じこもりがちで、活動量が減少する傾向にある<sup>7)</sup>ことを考えると、本研究結果の多くは介護予防体操の効果を示していると考えられる。

### 2. 介入事業に参加された対象者の特徴

本研究に参加された対象者の平均年齢は 71.6 歳で、前期高齢者が 19 名と、約 6 割を占めた。ま

た、女性の参加者が 29 名 (87.9%) と圧倒的に多かった。

今回の効果判定に用いた指標は、高齢者の身体機能評価としてよく用いられているもので、年代別の基準値や転倒リスクなどのカットオフ値などを示した報告も多い。文献にて得られた基準値等を表 4 に示した。本介入事業に参加された対象者の介入前の成績をこれらの基準値と照らし合わせると、下肢の筋力の指標となる 5 回立ち座りテスト<sup>2)</sup>や立ち上がり動作や歩行、方向転換を含めた一連の移動能力を示すとされている TUGT<sup>3)</sup>の点数は比較的高い値を示したが、片脚立位保持時間など静的バランス機能に関しては低い値を示した。転倒リスクや運動器不安定症のリスクを持つ方々は、わずかであった。

また、舟形町は長年に渡って、山形大学医学部などによる種々の検診事業や疫学研究に協力するなど、町民全体の健康に対する意識が高いことが推測される。

### 3. 本介入事業による効果と課題について

本介入事業では、3ヶ月間という比較的短期間において多くの項目で有意な改善を示した。特に下肢筋力の指標となる 5 回立ち座りテストやバランス機能を表す片脚立位保持時間と FRT、反復唾液嚥下テストの項目で著明な改善が認められた。Ver. II は、前期高齢者など比較的若い高齢者の下肢筋力やバランス機能を高めることを目的として開発されたものであり、本結果は開発の目的に合致した効果が示されたものと考えられる。

表 4 本研究で用いた評価指標と基準値

評価指標	基準値 (70 歳代女性)	転倒リスクのカットオフ値等
5 回立ち座りテスト (秒)	70-79 歳	12.6 <sup>8)</sup> 転倒リスク判定 14.5 秒 <sup>9)</sup>
握力 (kg)	70-74 歳	23.5 <sup>10)</sup>
FRT (cm)		転倒リスクのカットオフ値 15 cm 以下 <sup>11)</sup>
開眼片脚立位保持時間 (秒)	70-74 歳	67.8 <sup>10)</sup> 開眼で 5 秒以下の場合転倒リスク増加 <sup>12)</sup> 運動器不安定症診断基準は開眼で 15 秒未満 <sup>13)</sup>
TUGT (秒)	70-79 歳	8.5 <sup>14)</sup> 転倒予測のカットオフ値 13.5 秒 <sup>15)</sup> 運動器不安定症診断基準は 11 秒以上 <sup>13)</sup>
10 m 最大歩行時間 (秒)	70 歳代	5.7 <sup>16)</sup> 転倒リスクのカットオフ値 10 秒 <sup>17)</sup>
長座位体前屈 (cm)	70-74 歳	39.9 <sup>10)</sup>
5 秒間ステップテスト (回)	高齢者 (平均 81 歳)	17.4 <sup>18)</sup> 17 回/5 秒未満で転倒リスクが 7-8 倍増加 <sup>18)</sup>
反復唾液嚥下テスト (回/30 秒)	高齢者	5.9 <sup>19)</sup> 3 回/30 秒未満で嚥下機能低下の判定 <sup>4)</sup>
開口距離 (cm)		4.0 cm 未満で開口制限があると判断 <sup>20)</sup>

5回立ち座りテストでは、20% 近くの改善が得られた。介入前から比較的高い機能を有していたにもかかわらず、短期間で顕著な改善を示したのは、Ver. II 体操に加えスクワット運動を取り入れたことによる効果が大いと考えられる。また、同じ立ち上がり動作が組み込まれている TUGT の時間が有意に短縮したのも、こうした下肢の筋力が増加したことによる可能性が高いと考える。

バランス機能に関しては、片脚立位保持時間が両側とも 20% 近くの改善を示し、FRT においても 16% の改善を示した。しかし、重心動揺計を用いた左右前後の COP 最大移動幅に関しては変化がみられなかった。片脚立位保持時間は左右の下肢の静的バランス機能を判定するものであり、FRT ならびに COP 最大移動幅は動的バランス機能の評価として用いられている。本介入により静的バランス機能に顕著な改善がみられたが、動的バランス機能に関しては異なる結果となった。この理由として、COP 最大移動幅が支持基底面の中で随意的に重心移動できる範囲を意味するのに対し、FRT は前方への重心の移動範囲の他に筋力や可動域など種々の要因が関与している<sup>22), 23)</sup>ためであると考えられる。すなわち、今回の介入で FRT が改善した理由は、基底面内において重心の移動可能な範囲が増大したからではなく、下肢の筋力や柔軟性の改善による可能性が高いと考える。

このことから、介入前に比較的低値を示した静的バランス機能は、介入により大きな改善を示したが、動的バランス機能の改善には効果がなかったといえる。Ver. II 体操には、片脚立位で遊脚側の下肢を動かす運動が組み込まれており、この運動の継続により、動的バランス機能の改善が期待された。しかし、手による支持なしでこの運動を安定して行なうことは難しく、実際には殆どの方が片手で椅子の背もたれを把持されていたため効果が得られなかったのではないかと考える。また、冬期間の生活に必要な雪道や凍結路での歩行が動的バランスの改善に寄与する可能性も考えられたが、滑りやすい路面上を歩行する際には、転倒しないように絶えず基底面の中心に重心位置を保持する方策が働くことが考えられるため、逆の運動と考えられる基底面の中で重心移動範囲を増大させる効果は得られなかったものと考えられる。

基底面内での前後左右方向への重心移動範囲は

各方向における姿勢の安定性に関与し、若年者と比較して高齢者で著しく低下すること<sup>24)</sup>、特に側方や後方の低下は転倒との関連性が強いこと<sup>15)</sup>から、これらの増大を図る運動が望まれる。本体操の実施の際にも、壁際に立つなどのリスク対策をした上で、可能な人はなるべく両手を離して行なうように指導するなど、機能に応じて難易度を高めていく必要性があると考えられる。

嚥下機能に関与すると考えられる反復唾液嚥下回数は、介入前後で 20% 以上の有意な増加を認められた。嚥下反射は老化そのものに伴って低下することはないとされている<sup>25)</sup>が、嚥下に関与する口輪筋や咀嚼筋群の筋力低下などにより、嚥下機能は加齢に伴い低下するとされている<sup>26)</sup>。反復唾液嚥下回数に関して、高齢者では 30 秒間に 3 回以上できれば嚥下機能に支障をきたさないと判定される<sup>19)</sup>。このことから、本研究の対象者は全員が良好な嚥下機能を有していたと考えられるが、介入後さらに改善が認められた。その理由として、顔体操には口輪筋や頬筋、咀嚼筋や前頸筋など、嚥下に関与する筋の動きが入っているため、それらの筋力が向上し、嚥下回数が増加したのではないかと考える。本体操に含まれる顔体操が、嚥下機能の改善や維持に効果があるか否かは本研究結果からは判断できないが、少なくとも、嚥下に関与する筋の筋力向上あるいは維持するために顔体操を行なう意義があると考えられる。

敏捷性の指標である 5 秒間ステップテストの回数が変化しなかった理由として、介入前から高い機能を有していたこと、本介入に用いた運動の中に下肢を速く動かすような運動が組み込まれていなかったことなどが考えられる。

開口距離に関しては、介入前に開口制限のある人は 6 名おり、介入後は 3 名に減少していたが、全対象者の平均値には変化がみられなかった。この理由の 1 つとして、顔体操を実施する際には、顎関節の脱臼予防のために顎を引くことと、過剰な開口を避けるように指導したためではないかと考える。

#### 4. Ver. II 体操に対する対象者による主観的評価

アンケート結果より、今回の対象者は Ver. II 体操を比較的短期間で習得しておられ、体操に対する評価も殆どが肯定的な内容であった。これは、

体操の内容が田植えや稲刈り、スキーなど、頭でイメージしながら踊ることができる比較的単純な運動で構成されている点や、山形県民に馴染み深い花笠音頭の曲を選択したことで、日常生活において口ずさみながら体操ができる点などにより、特に高齢の方々に親しみやすかったのではないかと考える。

しかし、体操を始めてから膝や腰の調子が悪くなったと答えられた方が3名(7.1%)おられた。本体操は下肢の屈伸運動や上下の比較的大きな重心移動を伴う運動が多く含まれているため、下肢関節への負荷も強いといえる。

したがって、下肢関節に痛みを有する場合には、膝を曲げる角度を少なくする、最初は座位で行なうなど、実施する上で注意深い配慮が必要であることを改めて痛感した。

### 5. しゃんしゃん体操による介入効果との比較

我々は、平成18年に日常生活が自立した軽費老人ホーム入所者および老人福祉センター利用者30名を対象に、しゃんしゃん体操の効果を検証した<sup>20)</sup>。介入方法はビデオを観ながらしゃんしゃん体操を2度繰り返し実施することで、各施設において週に5日間、定時にビデオを流すことを6ヶ月間継続していただいた。その参加頻度状況から低頻度群と高頻度群の2群に分けて、介入前後での比較を行なった。その結果、低頻度群で膝関節伸展筋力が有意に減少していたのに対し、高頻度群では維持されていた。しかし、有意な向上がみられた項目は、左右の上肢挙上反復運動のみであった。Ver. II体操を用いた今回の介入結果は、これらの高頻度群の変化と比較して、著しく良好であった。(表5)。対象者の年齢に約5歳の差がみられることや、居住環境の違いなどから2つの研究結果を同列で比較することはできないが、少なくとも比較的若い高齢者に対しては、Ver. II体操がしゃんしゃん体操と比較して、より大きな効果をもたらす可能性が高いと考える。

表5 6ヶ月間のしゃんしゃん体操介入結果

評価項目	高頻度群 (週1.5回以上)				n=16 (女性)
	初期		最終		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
年齢 (歳)	76	± 6			
体重 (kg)	55.2	± 7.5			
身長 (cm)	148.3	± 7.2			
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.2	± 3.5	24.4	± 3.4	** ↓
体操実施日数 (回/週)			3.62	± 1.4	
右握力 (kg)	20.2	± 5.2	19.5	± 6.3	
左握力 (kg)	17.6	± 3.8	16.6	± 5.4	
FRT (cm)	26.5	± 7.6	21.2	± 6.9	
前後重心移動最大距離 (cm)	10.3	± 3.5	10.6	± 1.8	
左右重心移動最大距離 (cm)	17.4	± 5.5	20.1	± 5.4	
TUGT (秒)	8.5	± 1.5	8.4	± 1.6	
10m 最大歩行時間 (秒)	6.7	± 5.6	6.7	± 5.6	
右上肢挙上反復運動 (秒)	8.2	± 3.0	6.2	± 2.4	** ↑
左上肢挙上反復運動 (秒)	8.0	± 2.8	6.2	± 1.9	** ↑
長座体前屈 (cm)	35.4	± 7.8	37.2	± 8.0	

\*\* : p < 0.01

## 結 論

Ver. II体操を中心とした介入は、前期高齢者など、比較的若い高齢者の身体機能の改善に有効である可能性が示唆された。

## 研究の限界と今後の課題

前述したように本研究では対照群を設けておらず、また、Ver. II体操以外の運動や積雪地域特有の生活活動による影響が加わることから、Ver. II体操単独の効果を明らかにすることはできなかった。また、対象者の21.4%が介入後の調査に来られなかったことから、その分析や体操の継続性についての調査が必要であると考えられる。

## 謝 辞

本研究の実施にあたり、快く調査にご協力いただきました舟形町民の皆様、ならびに実施にあたりご協力をいただきました舟形町健康福祉課の皆様、心より御礼申し上げます。

また、体操の開発にお力添えをいただきました、山形県健康づくり推進機構の東海林美佐江様に心より感謝申し上げます。

本研究は、平成23年度山形県立保健医療大学共

同研究費による「本学で新しく開発した介護予防体操の短期介入効果の検証」の一環として実施した。

## 文 献

- 1) Weiner DK, Duncan PW, Chandler J. Functional reach : A marker of physical frailty. *J Am Geriatr Soc.* 1992 ; 40 : 203-7.
- 2) Podsiadlo D. The timed "Up & Go" : A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991 ; 39 : 142-8.
- 3) 山本利春. 測定と評価. 東京. ブックハウスHD. 2001 ; p.130-4.
- 4) 才藤栄一. 摂食機能減退の診断法の開発. 平成8年度厚生省・健康政策調査研究事業分担研究報告書 (主任研究者: 金子芳洋). 個人の摂食能力に応じた味わいのある食事内容・指導等に関する研究. 1997 ; 37-58.
- 5) 上田敏. 目でみるリハビリテーション医学. 第2版. 東京. 東京大学出版会. 1994 ; p.44-46.
- 6) 菅原峰子, 北川公子, 籠玲子. 豪雪地帯に暮らす後期高齢者の健康と生活の営みに関する研究. *保健師ジャーナル.* 2008 ; 64(11):1030-6.
- 7) 斉藤みゆき, 大越扶貴, 柳本政浩, 北條蓮英, 氏家靖浩. 豪雪地帯における冬の介護予防を考える. *福井県衛生環境研究センター年報.* 2007 ; 6 : 88-91.
- 8) Bohannon RW. Reference values for the five-repetition sit-to-stand test : a descriptive meta-analysis of data from elders. *Percept Mot Skills.* 2006 ; 103(1):215-22.
- 9) 池添冬芽. 高齢者の転倒予防とトレーニング. *理学療法京都.* 2007 ; 36 : 19-27.
- 10) 文部科学省. 体力・運動能力調査 (平成23年度) 統計表. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001016672>.
- 11) Weiner DK, Duncan PW, Chandler J. Functional reach : A marker of physical frailty. *J Am Geriatr Soc.* 1992 ; 40 : 203-7.
- 12) Vellas BJ. One-leg balance is an important predictor of injurious fall in order persons. *J Am Geriatr Soc.* 1997 ; 45 : 735-8.
- 13) 中村耕三. 長寿化した社会からみえる運動器障害, 歩行障害への対策—ロコモティブシンドロームとメタボと認知症—. *Jpn J Rehabil Med.* 2012 ; 49 : 579-603.
- 14) Isles RC. Normal values of balance tests in woman aged 20-80. *J Am Geriatr Soc.* 2004 ; 52(8): 1367-72.
- 15) Shumway-Cook A. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed UP & Go Test. *Phys Ther.* 2000 ; 80 : 896-903.
- 16) Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years : reference values and determinants. 1997 ; 26(1):15-9.
- 17) 鈴木隆雄. 転倒予防の重要性と対策. *Medical Practice.* 2000 ; 17 : 443-7.
- 18) 池添冬芽, 市橋則明, 島浩人, 浅川康吉. 高齢者の転倒を予測するためのステッピングテストの有効性. *PTジャーナル.* 2009 ; 43 : 989-95.
- 19) 小口和代, 才藤栄一, 水野雅康, 馬場尊, 奥井美枝, 鈴木美保. 機能的嚥下障害スクリーニングテスト「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test : RSST) の検討 (1) 正常値の検討. 2000 ; 37 : 375-82.
- 20) 日本補綴歯科学会雑誌. II. 顎機能障害の診療ガイドライン. 2002 ; 46 : 597-615.
- 21) 牧迫飛雄馬, 太田暁美, 瀬高英之, 原田正彦, 中村好男, 村岡功. 虚弱高齢者における身体運動機能評価を目的とした5回立ち座りテストの改良とその信頼性の検証. *スポーツ科学研究.* 2008 ; 5 : 71-8.
- 22) Jonson E. Does the functional reach test reflect stability limits in elderly people?. *J Rehabil Med.* 2003 ; 35(1):26-30.
- 23) Cavanaugh JT, Mindi Shinberg, Laurie Ray, Kathy M Shipp, Maggie Kuchibhatla, Margaret Schenkman. Kinematic characterization of standing reach : comparison of younger vs. older subjects. *Clin Biomech.* 1999 ; 14(4):271-9.
- 24) 小野晃. 静的・動的姿勢制御の若年者と高齢者の比較. *日本整理人類学会誌.* 1999 ; 4(4): 165-71.

25) 浅野均. 加齢によって起こってくる生活の変化, 食生活. 堀内ふき, 大淵律子, 金子昌子編. 老年看護学—高齢者の健康と障害 (第2版). 大阪: メディカ出版; 2010. p.93-8.

26) 赤塚清矢, 神先秀人, 後藤順子, 佐藤寿晃,

千葉登, 永瀬外希子, 藤井浩美, 日下部明. 山形県オリジナル介護予防体操の6ヶ月間の介入結果. 日本体力医学会東北地方会第18大会予稿集, 2008; 18.

## 要 旨

本研究の目的は、地域在住高齢者を対象として、我々が開発した介護予防体操を主とする介入を行い、その短期介入効果を検証することである。介入方法は、自宅で行なう週 3 回以上の体操の実施とこの体操に筋力やバランストレーニングを加えた週 1 回の集団プログラムである。これらの介入を 3 ヶ月間継続し、介入前後の身体機能を比較した。

その結果、5 回立ち座りテスト、Functional Reach Test、左右片脚立位保持時間、Timed Up & Go Test、左右の上肢挙上反復運動、左右握力、長座体前屈、反復嚙下唾液テストにおいて有意な改善がみられた。

我々が開発した介護予防体操を用いた介入は、前期高齢者などに対し身体機能の改善に有効である可能性が示唆された。

**キーワード：**介護予防体操、地域在住高齢者、短期介入効果、身体機能評価