

## 地域高齢者とともに転倒予防体操をつくる活動の展開

ウエキ 植木	ショウゾウ 章三*	カサイ 河西	トシユキ 敏幸*	タカト 高戸	ジロウ 仁郎*
サカモト 坂本	ユズル 譲 <sup>2*</sup>	シマヌキ 島貫	ヒデキ 秀樹*	イトウ 伊藤	ツネヒサ 常久 <sup>3*</sup>
ヤスマラ 安村	セイジ 誠司 <sup>4*</sup>	ニイノ 新野	ナオアキラ 直明 <sup>5*</sup>	ハガ 芳賀	ヒロシ 博*

**目的** 後期高齢者が自宅において一人で実施可能であり、転倒予防に必要な脚筋力や身体バランス能力、柔軟性などを維持改善するために有効な体操プログラムをつくる転倒予防教室を開催し、参加した後期高齢者の評価をもとに動作を選定しプログラムを作成した。本論では、この転倒予防体操プログラムの作成の経緯と内容を紹介するとともに、その効果について検討した。

**方法** 宮城県S町の75歳以上の高齢者で、介護保険の要支援および要介護認定者を除外した551人を対象とした。調査対象地域の中に介入地区と非介入地区を設定し、介入地区の対象者のうち「過去1年の転倒歴あり」と「最大歩行速度が中央値より遅い」を基準として特に転倒の危険性があると思われる者85人（男性29人，女性56人）を抽出した。このうち転倒予防教室への参加を表明した者は40人（男性15人，女性25人）であった。参加者は、柔軟性の強化、脚筋力の強化、身体のバランス維持、つまずき防止の要素を勘案した30種類の体操を体験し、毎回教室終了後に体操の評価を行った。この転倒予防教室に参加した対象者への介入効果については、ベースライン調査から1年後に実施した面接調査および身体機能の測定の結果から分析を行った。また、作成された体操プログラムの運動強度としてMETS値を算出した。

**成績** 各体操の評価得点ランクをもとに教室参加者との協議により、立位ならびに床座位による10種類の体操と椅子を使用する7種類の体操を選定し、転倒予防体操プログラムを作成した。この体操プログラムの運動強度（METS）は、学生 $3.41 \pm 0.37$ 、推進員 $3.16 \pm 0.47$ 、後期高齢者 $3.08 \pm 0.49$ でありいずれの群間にも有意差はみられなかった。1年間の転倒発生率は、教室参加者で教室開始前48.4%から教室終了後25.8%と低下し有意差がみられたが、不参加者では変化がみられなかった。また、開眼片足立ちの時間は、女性においてのみ、教室参加者で教室開始前から教室終了後に有意に延長し、不参加者では有意な変化はみられなかった。

**結論** 今回の介入結果から、計12回の転倒予防教室を通じて作成された体操プログラムを自宅でも実践することによって、転倒発生率が低下する可能性が示唆された。

**Key words** : 転倒予防, 地域高齢者, 住民参加型, 体操の作成

### 1 はじめに

高齢者の転倒は、その重要な危険因子として、身体バランス能力や筋力の低下（特に脚筋力）、歩行能力の低下といった身体機能の低下が指摘されている<sup>1-5)</sup>。したがって、身体機能の低下を防ぎ、転倒を予防するためには、高齢者の日常生活に運動を取り入れることが有用である。

\* 東北文化学園大学医療福祉学部

2\* 東北大学加齢医学研究所遺伝子導入分野

3\* 東北生活文化大学短期大学部

4\* 福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座

5\* 桜美林大学大学院国際学研究所老年学専攻  
連絡先：〒981-8551 仙台市青葉区国見 6-45-1  
東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科  
植木章三

高齢者の転倒予防を目的とした運動療法の内容において、歩行や姿勢制御機構の改善に腹筋、傍脊柱筋、下肢の抗重力筋の強化および関節可動域の増大が貢献することが指摘されている<sup>6)</sup>。しかし、専門的な訓練の質的な維持や継続的な訓練の実施などには、理学療法士などによる専門的指導が必要と考えられるが、実施する場所や機会には少なからず制限があり、実際、各自治体では「健康づくり教室」などを開催し、集団を対象にした運動指導を行う場合が多い。このような高齢者の集団を対象にした「転倒予防教室」に参加することで、「健脚度」と「開眼片足立ち時間」が向上した事例<sup>7)</sup>もみられることから、より多くの高齢者が安全にしかも容易に実践できる、転倒予防につながる身体能力の維持・改善に有効な介入方法を開発することは急務の課題である。

しかし、運動指導の専門家が運動プログラムを作成し指導するという従来一般的に行われてきた手順では、参加者が「やらされている」、「しかたなくやっている」といった受身的な意識を持ちやすいので、実践意欲が継続せずにリタイアするケースも少なくない。したがって、高齢者の運動実践への意識を高め、継続的な実践を促すことを念頭においた介入プログラムが必要と思われる。

植木ら<sup>8)</sup>は、高齢者の歩行機能維持・改善を目的とした体操プログラムの創作教室を展開し、運動指導の専門家と一緒に運動プログラムを構築していく作業を通じて運動の重要性を認識させ、自らが意欲的に実践する介入研究を予備的に実施した。また、機能障害を持つグループと一部の虚弱老人との団体に対し通所による集団訓練を行い、その訓練プログラムの中に参加者が提案した種目を組み入れるといった試みによって、参加に意識を持たせ、訓練過程において参加者の判断力、統率力、コミュニケーション等に大きな変容をみたという報告もみられる<sup>9)</sup>。

そこで今回、高齢者用の転倒予防運動プログラムを自宅でも継続的に実践するための方法として、従来のような専門家主導による運動指導ではなく、高齢者に知識や情報を提供し専門家が指導しながら参加者の意見を反映させる形で運動プログラムを構築していく過程を一つの介入方法として考えた。

そこで本研究では、高齢者自身が体操を行うと

きの動作に対する意識を高め、体操の実施意欲を向上させることを目的として、自宅において一人で実施可能であり、転倒予防に必要な脚筋力や身体バランス能力、柔軟性などを維持改善するために有効な体操プログラムを、転倒ハイリスクの後期高齢者の意見を取り入れて作成する転倒予防教室を開催した。本論では、この転倒予防体操プログラムの作成の経緯と内容を紹介するとともに、その効果について検討した。

## II 対象と方法

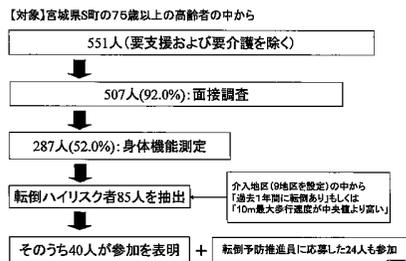
### 1. 介入研究に用いた転倒予防を目的とした体操づくりについて

#### 1) 体操の作成に参加する後期高齢者と転倒予防推進員の選定 (図1)

宮城県S町において、2000年8月に行われた介入研究のための予備調査に参加した75歳以上で、介護保険の要支援および要介護認定者を除外した551人の高齢者を対象とした。このうち、面接調査を実施したのが507人(92.0%)であり、その中で身体機能の測定も併せて実施したのは287人(52.0%)であった。

転倒予防教室で使用する会場の広さを考慮すると、受け入れ可能な参加者数は80人程度が限界であるために、参加率を最大50%程度と予測して、参加呼びかけ対象者数を160人程度と試算した。この人数が全対象者の3分の1程度になるため、調査対象地域の中にある27行政区の3分の1に当たる9地区を介入地区に、18地区を非介入地区に設定した。介入地区の対象者のうち「過去1年の転倒歴あり」と「最大歩行速度が中央値より遅い」を基準として、特に転倒の危険性があると思われる者85人(男性29人、女性56人)を抽出した。このうち転倒予防教室への参加を表明した者は40人

図1 転倒予防教室参加者の選定の流れ



(男性15人、女性25人)であった。また、介入地区の中から60歳以上を中心に転倒予防推進員の募集を行った結果、最終的に24人(男性8人、女性16人)から応募があり、同じく転倒予防教室に参加してもらった。転倒予防教室における主催者側(S町)の構成員は、在宅介護支援センターの保健師1人、介護福祉士1人、大学教員(保健体育)2人、大学生(保健福祉学科)3人であった。

また介入地区においては、転倒予防教室以外の介入内容として、転倒予防教室で作成された体操プログラムのリーフレット(A3版両面印刷、カラー)の配布や、指導用ビデオやカセットテープを各行政区単位で配布し、それを活用しながら転倒予防推進員(1~3人)や町の社会福祉協議会の指導員(1人)が体操指導を行った(月に1回~2回程度)。

2) 転倒予防体操作成の過程

これら参加者に対して転倒予防教室を2回/月、計12回の予定で企画し、そのうちの前半7回のプログラムで教室参加者の評価に基づく転倒予

防体操を作成した。

第1回から第6回の教室で毎回、柔軟性の強化、脚筋力の強化、身体のバランス維持、つまずき防止の要素を勘案した体操を5種類、計30種類を体験してもらい、第7回の教室で体操の選定のための意見交換と実践による最終調整を行い、体操プログラムを完成させた(表1)。第8回~第12回の教室においては、「転倒予防標語づくり」(第8回)、「役場周辺のハイキング」(第9回)、「転倒防止マップづくり」(第10・11回)、「閉講式と参加者の表彰」(第12回)など文化的な取り組みを中心に行うとともに、作成した転倒予防体操を毎回行った。

体験した30種類の体操は、転倒予防教室の指導者(4年生大学の保健体育科目担当教員(教員歴12年、体育系大学卒業、保健体育中高教員免許取得者)が、高齢者の運動やスポーツを実施する際の留意事項<sup>10)</sup>を参考に原案を作成し、転倒予防教室の中で参加者に紹介し指導を行った。

参加者には毎回体験した体操を自宅でも実行し

表1 転倒予防教室の内容と日程(前半7回の体操づくり教室の内容)

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
日付	1月30日	2月13日	2月27日	3月8日	3月21日	4月10日	4月17日
場所	ふれあいホール						
内容	9:00~ 受付・血圧測定						
9:30~	体調検査	転倒についての理解(1) (講義20分)	体操の体験(40分) 11) 椅子でひねって 12) 椅子でしゃがんで 13) タオルの指よせ 14) 太もも裏伸ばし 15) 膝でリフティング	体調検査	転倒についての理解(2) (講義20分)	歯と健康づくり (講義20分)	体調検査
9:40~	オリエンテーション:健康学習教室の概要の説明(30分)	体操の体験(40分) 6) 椅子に座って前かがみ 7) 椅子に座って片足伸ばし 8) からだ起こし 9) 1歩横へ 10) 両手両足パレー	お年寄りに適した歩きとからだづくり(講義30分)	体操の体験(40分) 16) 椅子に座って肩伸ばし 17) 椅子を使って後ろ蹴り 18) 四つん這い腕立て伏せ 19) お尻浮かし 20) 袋を回す回す	体操の体験(40分) 21) 椅子に座って肩伸ばし 22) 椅子から立ち上がり 23) 寝て足裏伸ばし 24) 寝て足踏み 25) いろいろ使ってリフティング	これがみんなのサン体操(完成に向けた意見交換と実践)(50分)	転倒についての理解(3) (講義20分)
9:50~							
10:00~	体操の体験(40分) 1) 座ってまげて 2) タオルを上を上げましょ 3) 1歩前へ 4) 大きく足踏み 5) 片手袋たたき	みんなで楽しくリフレッシュ!(レク30分)	みんなで楽しくリフレッシュ!(レク30分)	みんなで楽しくリフレッシュ!(レク30分)	みんなで楽しくリフレッシュ!(レク30分)	みんなで楽しくリフレッシュ!(4)	体調検査
10:50~	体調検査			体調検査			体調検査

てもらうように指導し毎日の実施の有無と回数  
を記録するように指示した(図2)。また、各体操  
の動作に4つの評価項目を設け、それぞれ4段階  
の順位尺度により参加者に評価してもらった(図  
3)。その評価得点をもとに順位をつけ、得点上位  
の体操の中からプログラムに採用する体操を選定  
し、最終調整のための意見交換を行った。

2. 作成された転倒予防体操の妥当性の検証に  
ついて

1) 転倒予防体操の運動強度測定

作成された転倒予防体操の運動強度を測定する  
ために、被験者として、転倒予防教室に参加した

転倒予防推進員24人のうち6人(61~72歳, 男3  
人, 女3人)と、転倒ハイリスク者40人のうち5  
人(80~89歳, 男3人, 女2人)を男女それぞれ  
無作為に選定した。また、比較対照のために健康  
な男子大学生3人(20~21歳)を被験者とした。  
全測定は、午前10時~11時30分の時間帯に、広さ  
30畳(49.5 m<sup>2</sup>)の和室において、室温20~23°C  
の条件下で行われた。被験者の服装は普段着(下  
着にスラックス・シャツ, それにセーターもしくは  
ジャンパーを着用)であり、作成された転倒予  
防体操を一定の休息(約30秒)をはさみながら、  
全17種目をそれぞれ8回ずつ実施した。その際の

図2 自宅での体操実践支持内容と実施回数、散歩時間、歩数の記入カードの例

※サン体操カード記入例

番号	体操名	座って曲 げて	タオルを 上に乗け ましょう	1歩前へ	大きく足 踏み	片手袋た たき	散歩時間 (分)	1日の歩数 (歩)
	動作							
1	1月29日	8	8	×	12	5	20	5210
2	1月30日	11	10	2	15	8	30	6850

※SUN体操 S:safety(安全で)、U:unaided(ひとりできる) N:no fall(転ばないための)  
イメージ: SUN(太陽、サンフラワーなど、明るく、暖かなイメージ)  
<目標> ○前よりも速く歩ける(歩幅の確保)  
○段差に負けない、転ばない(つま先の充分な挙上)  
○前よりも長く歩ける(心肺機能低下予防と筋持久力の確保)  
○なめからでやわらかく動く(手足の調整力と柔軟性の確保)

図3 体操の各動作における4段階の評価尺度

今日の体操はいかがでしたか?

氏名:

みなさんがどのように感じられたか、あてはまる番号に○をつけて下さい。

体操の種類	上手にできましたか?	楽しくできましたか?	この体操はきつい(つらい)ところがありましたか?	この体操は自宅でもできそうですか?	きつい(つらい)ところがあれば書いて下さい。
椅子に座って肩伸ばし 	4 かなりできた	4 かなりできた	4 まったくなかった	4 かなりできる	
	3 まあまあできた	3 まあまあできた	3 あまりなかった	3 まあまあできる	
	2 あまりできなかった	2 あまりできなかった	2 まあまああった	2 あまりできない	
	1 まったくできなかった	1 まったくできなかった	1 かなりあった	1 まったくできない	

呼気ガスを携帯式呼気ガス代謝モニター (Meta-Max, PTBS, CORTEX社製) にて採取・測定し、分時当りの酸素摂取量、二酸化炭素排出量、換気量、呼吸商などを算出した。得られた酸素摂取量から METS 値を算出した (体重当りの酸素摂取量を  $3.5 \text{ ml/kg/min}$  にて除して算出)。また耳朶にハートビートカウンター (PL-6000, CAT EYE社製) のパルスセンサーを装着し、心拍数を経時的に測定した。転倒予防体操プログラムの運動強度に関しては、各体操の METS 値を算出し、さらに体操プログラム全体の平均値を算出して分析を行った。

## 2) 転倒予防教室における体操づくりの取り組みが体力 (運動機能) や転倒発生率に及ぼす影響の検討

転倒予防体操を作成する7回を含めた全12回の転倒予防教室への参加と、自宅での転倒予防体操や散歩の実施によって、転倒予防教室に参加した後期高齢者の体力 (運動機能) や転倒発生にどのような影響がもたらされたのかを検討するために、2000年8月に実施された介入研究のためのベースライン調査時と2001年8月に実施されたフォローアップ調査時の体力測定データを比較検討した。また、過去1年間の転倒経験についてその有無と回数聞き取り調査を行った。

対象者は、転倒予防教室への参加を呼びかけた85人のうち、ベースライン調査とフォローアップ調査両方に参加した48人 (男15人, 女33人) であった。この48人を、転倒予防教室に参加を表明し実際に参加した31人 (教室参加群) と、参加を表明しなかった17人 (教室不参加群) に分けて比較検討した。

検討項目は、握力 (ス מדレ式握力計にて、左右それぞれ2回ずつ測定し、高い値を採用、 $0.5 \text{ kg}$  単位)、長座位体前屈 (立位体前屈計を横にして、2回測定し高い値を採用、 $0.1 \text{ cm}$  単位)、開眼片足立ち (上肢を腰に軽く組み、挙上した足を立脚側に接触しないよう指示し、挙上した足が床面に接した場合もしくは立脚した足が移動した場合を終了時点とした。なお60秒で打ち切った。左右いずれかの足で2回測定し、高い値を採用)、The timed up and go test<sup>11)</sup> (椅座位から立ち上がり歩き、3 m 先のラインを超えてから戻り、再び椅座位になるまでの時間を2回測定し、

高い値を採用、以後 Up & Go とする)、歩行機能 (10 m 通常歩行速度ならびに10 m 最大歩行速度を、それに要した時間によりそれぞれ1回ずつ測定した) であった。

## 3. 統計処理

各体力測定値については、教室参加群と教室不参加群それぞれにおいて転倒予防教室前後の平均値を比較し、差の検定には Wilcoxon の符号付き順位検定を行った。

作成した体操の METS 値については、学生・推進員・後期高齢者の3群間で平均値を比較し、平均値の差の検定には一元配置分散分析を行った。また各群間の差の検定には Bonferroni の多重比較検定を行った。

過去1年間の転倒発生率については、教室参加群と教室不参加群それぞれにおいて教室開始以前に実施したベースライン調査前の1年間 (1999年8月~2000年7月) と教室開催期間を含むフォローアップ調査前の1年間 (2000年8月~2001年7月、この間2001年1月~7月に教室を開催した) の発生率を比較し、比率の差の検定には McNemar 検定を行った。また、教室参加群と不参加群の発生率の差の検定には  $\chi^2$  検定を行った。

以上の統計処理には SPSS 10.0J for Windows (SPSS Inc.) を使用し、危険率5%をもって統計的有意とした。

## 4. 倫理面への配慮

なお、研究遂行にあたり対象者に対して、転倒予防体操の作成と妥当性の検証における目的、方法等について十分な説明を行い、同意を得た上で運動の実践や評価ならびに測定を行うよう配慮した。

## III 結果と考察

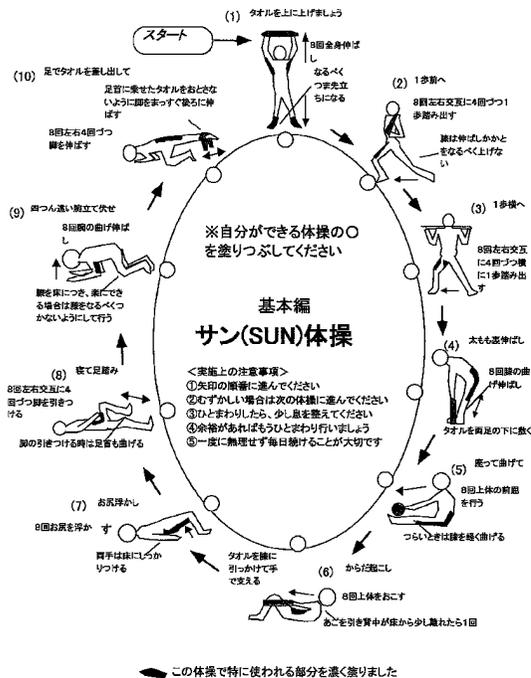
### 1. 転倒予防体操の作成

転倒予防教室ごとに5種目、計30種類の動作を紹介し、転倒予防教室に参加した転倒予防推進員ならびに後期高齢者と実践・評価を行った。体操プログラムを作成する中で、参加者ならびに保健師や社会福祉協議会の指導員からは、つぎのような意見が出された。1) 各行政区の集会所には必ずしも椅子が用意されているわけではないので、集会所で行われる保健事業等において転倒予防体操を実践する際に椅子を使用せずに行えるプログラムが必要なこと、2) 立位では運動することが不可

能な高齢者もいるので椅子を使用したプログラムも別途必要なこと、3)高齢者は同じ年齢でも身体機能にかなり個人差があるので、運動強度や回数などに自由度が必要なこと、以上であった。この点を考慮し、まず、椅子を使用する動作と使用しない動作に分け、その中から、一つひとつの動作の休息を十分にとっても(30秒程度)、おおよそ15分以内に実施できるように7から10種類の動作を選定することにした。

選定にあたっては、4つの評価項目の点数を合計し、教室参加者の平均得点の高いものから順にリストアップした。このリストを提示し、一つひとつの体操について改善する点があるかどうかを確認した後、採用するかいなかを決定した。その結果、椅子を使用せず、立位ならびに床に座したり、寝転んだり、四つん這いになって行う10種類の体操が選定された。その体操プログラムの内容を図4に示した。身体バランス能力を強化する体操(1)や、大腿四頭筋や内転筋群を強化する体操(2)(3)、固有背筋から大腿屈筋群の柔軟性を高める体操(4)(5)、腹筋の強化(6)と固有背筋と大殿筋等の強化(7)(10)、腸腰筋の強化(8)、上腕三頭筋や大胸筋を強化する体操(9)から構成されている。

図4 転倒予防体操(SUN体操)基本編の10項目



また、立位の姿勢を長時間とることが難しい高齢者の実施を想定し、椅座位および椅子を支えにした7種類の体操が選定された。その体操プログラムの内容を図5に示した。腰背部の筋の柔軟性(11)や大腿屈筋群の柔軟性(12)を高める体操、腸腰筋や腹筋を強化する体操(13)、前脛骨筋や腓腹筋を強化する体操(14)、大腿四頭筋を強化する体操(15)、上腕三頭筋や大胸筋を強化する体操(16)、固有背筋や大殿筋を強化する体操(17)から構成されている。

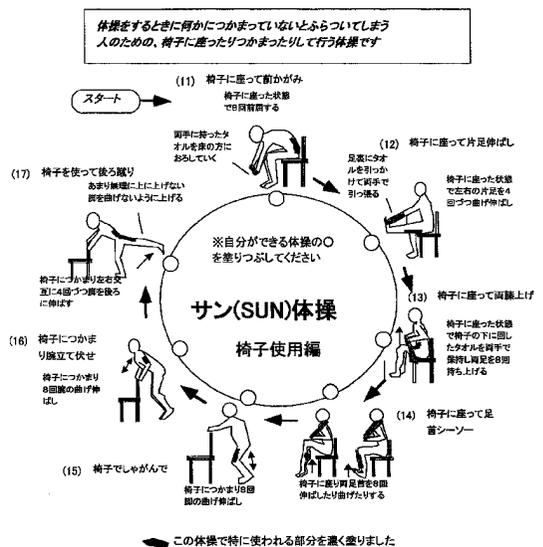
作成された転倒予防体操プログラムを広くS町に普及させるために、「SUN体操」という愛称をつけた。これはS町の花であるひまわりのサンフラワーの“サン”と、S: Safety(安全で)、U: Unaided(ひとりでもできる)、N: No fall(転ばない)の三つの意味の頭文字とを掛け合わせて命名した。

2. SUN体操の特徴

作成されたSUN体操の特徴をまとめると次のようになる。

- ① 高齢者の意見を十分に取り入れて作成されているため、指導者側からのお仕着せのプログラムではなく、実践する高齢者の立場に立ったプログラムという親近感を持たせる効果が見込めること
- ② 器具をほとんど用いないので(タオルのみ)、

図5 転倒予防体操(SUN体操)椅子使用編の7種類



実施する場所を選ばないこと

③ 身体機能の個別性に対応するために、立位姿勢が安定して保持できない者も実践できるように、立位の姿勢を維持するのが困難な高齢者に配慮して、椅子を利用し、身体を支えたり、座ったりして行える種目を取り入れたり、体操リーフレットには、実施する動作を自己選択し実施種目の○印を塗りつぶすように工夫したこと  
従来の高齢者を対象とした運動プログラムは、体育指導者（健康運動指導士など）や理学療法士などが、高齢者の身体機能を考慮して考案し実践することが多く<sup>12~15)</sup>、運動プログラムを作成する段階で、高齢者の意見などを聴取する事例は希少であった<sup>8,9)</sup>。実際、本研究にかかわった保健師や社会福祉協議会の指導員からも、実施上の安全性の確保や効果的な指導を行うためには、専門スタッフが必須とする考えにとらわれ、指導する人も機会も制限されることが多かったという意見が出されている。

また、実践する高齢者も指導者の言う通りに行えば良いという受身的な態度になりやすいこともあってか、運動教室などが開催されているときには積極的に実践するものの、教室が終了した後は、自主的な実践があまりなされないなど、運動のコンプライアンスやアドヒレンスの低さが問題視されてきた<sup>16)</sup>。実際、転倒予防教室に参加した高齢者からも、教室の開催期間中は自宅で体操を実践はしているが、教室終了後の継続を不安視する意見も出されていた。

今回作成されたSUN体操は、前述の特徴により専門スタッフに頼らず高齢者ボランティアなどがリーダーとなり実践指導ができる可能性を秘めている。

### 3. SUN体操の運動強度

作成されたSUN体操のMETS値は、学生が $3.41 \pm 0.37$ 、転倒予防推進員が $3.16 \pm 0.47$ 、そして後期高齢者が $3.08 \pm 0.49$ と高齢群の運動強度が低い傾向がみられたものの、それぞれの群間に有意差はみられなかった。この運動強度のレベルは、平地を急ぎ足から普通の速さ程度で歩行する運動に相当する強度であった<sup>17)</sup>。また高齢者の方が同じ体操を実施しても、テンポをゆっくり行うことから、やや強度が低い傾向を示したものと思われる。このことから、SUN体操を実施する時

の運動強度は、高血圧や心臓疾患を有する者が行う場合にもそれほど大きな運動負荷とはならず、発作を起こすような危険性も低いと考えられ、高齢者には適度な運動といえよう。

### 4. 教室参加者に与えた効果

このSUN体操の作成という取り組みに参加した後期高齢者に与えた効果について検討した。

本来は、RCT（無作為化比較対照試験）により、参加に応じた者を介入群と対照群に分けて比較検討することが必要であるが、本研究では実施しなかった。その理由は、①公平なサービスを提供することが前提である町の事業の性格上、参加を表明した人の中に対照群を設けることができなかったため、②介入群と対照群を比較する期間が終了した後、対照群にもサービスを提供する期間を設けることにより、RCTの設定も可能でありしかも公平にサービスを提供することもできるが、今回の転倒予防教室は単年度の事業であり、しかも6か月間におよぶ教室であったことから、対照群にもサービスを提供するだけの期間を年度内に設けることができなかったためである。したがって、今回の比較対照は、教室参加に応じなかった者であるために選択的バイアスが大きく、研究デザイン自体に大きな不備がある点を考慮した上で結果を解釈した。

分析対象者の性別にみた年齢の平均値ならびに標準偏差を表2に示した。教室参加者が $82.6 \pm 4.2$ 歳、不参加者が $81.2 \pm 4.6$ 歳であり、両者の間に有意差はみられなかった。また教室への参加状況は、表3に示す通りである。

表2 転倒予防教室対象者の性別および教室参加・不参加別にみた年齢

	男 平均±SD (歳)(n)	女 平均±SD (歳)(n)	合計 平均±SD (歳)(n)
参加群	$83.8 \pm 5.0$ (11)	$81.9 \pm 3.7$ (20)	$82.6 \pm 4.2$ (31)
不参加群	$79.5 \pm 3.9$ (4)	$81.8 \pm 4.8$ (13)	$81.2 \pm 4.6$ (17)
合計	$82.7 \pm 5.0$ (15)	$81.8 \pm 4.1$ (33)	$82.1 \pm 4.4$ (48)

\* 性別および教室参加・不参加による群間に有意差なし

\* 転倒予防教室前後の健診をともに受診した者のみを対象とした

教室参加者と不参加者の1年間の転倒発生率を比較すると、教室開始前のベースライン調査前の1年間では、有意差はないものの教室参加者(48.4%)は不参加者(23.5%)の倍ぐらい高かったが、参加後は有意に低下し、不参加者と同じぐらい(25.8%)になった。一方不参加者は変わらなかった(図6)。これは教室参加者の転倒に対する意識の高まりや体力低下の抑制などが功を奏した結果と思われる。

そこで体力面への効果について検討した。表4にバランス能力の指標である開眼片足立ちの教室開始前と教室終了後で比較したものを示した。開眼片足立ちにおいては、教室参加群の女性で、教

図6 転倒予防教室前後における1年間の転倒発生率の比較  
(McNemar 検定による比率の差の検定を行った。  
NS: 有意差なし)

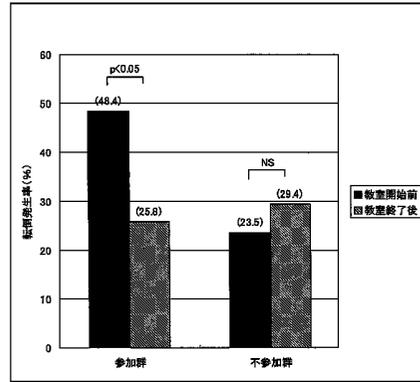


表3 転倒予防教室に参加を表明した者の教室参加状況(参加率別人数)

参加率	男	女	計
	人 (%)	人 (%)	人 (%)
80%以上	7( 46.7)	3( 12.0)	10( 25.0)
60~80%未満	1( 6.7)	1( 4.0)	2( 5.0)
40~60%未満	2( 13.3)	5( 20.0)	7( 17.5)
20~40%未満	1( 6.7)	2( 8.0)	3( 7.5)
20%未満	0( 0.0)	9( 36.0)	9( 22.5)
未参加	4( 26.7)	5( 20.0)	9( 22.5)
計	15(100.0)	25(100.0)	40(100.0)

表4 教室参加群および不参加群における転倒予防教室前後の開眼片足立ちの比較

教室参加群	男(n=11)	女(n=18)	合計(n=29)
	平成±SD (秒)	平成±SD (秒)	平成±SD (秒)
教室開始前	15.9±20.2	5.9±5.3	9.7±13.7
教室終了後	13.8±12.2	8.3±7.1	10.4± 9.6
	NS	P<0.05 (2人の女性が 実施を拒否)	P<0.05

教室不参加群	男(n=4)	女(n=13)	合計(n=17)
	平成±SD (秒)	平成±SD (秒)	平成±SD (秒)
教室開始前	14.7±23.2	5.5±5.2	7.7±11.7
教室終了後	18.6±27.8	5.2±5.2	8.4±14.1
	NS	NS	NS

※ 教室前後の平均値の差の検定には Wilcoxon の符号付き順位検定を行った (NS: 有意差なし)

室開始前に比べ終了後時間が延長し有意差も認められたが、教室不参加群では、男女とも有意な変化はみられなかった。その他の体力測定値においては教室参加群・不参加群ともに有意な変化がみられなかった。

#### IV ま と め

以上のように、転倒予防教室に参加した地域高齢者の意見を参考に、転倒予防体操を作成する活動を展開し、地域後期高齢者が自宅でひとりでも実施できる体操プログラムを作成した。月に2回、半年間に計12回の転倒予防教室への参加による体操の作成と実践、加えて自宅での実践を通じて転倒発生率の低下する可能性が示唆された。

本研究は、平成12年度厚生省科学研究費補助金長寿科学総合研究事業として行われた「在宅高齢者に対する保健・看護・介護プログラム開発とその評価に関する研究」(主任研究者: 金川克子)ならびに平成13年度~平成14年度科学研究費補助金(基盤(C)(2))により行われた「地域の後期高齢者に対する転倒予防対策の介入効果に関する研究(研究代表者: 芳賀 博, 課題番号: 13670386)の一部として実施された。その成果の一部を第60回日本公衆衛生学会総会(2001年10月, 高松市)にて発表した。また本研究における調査測定ならびに転倒予防教室の運営にあたり、多大なご協力を賜りました宮城県三本木町健康福祉課および同町の区長の皆様に深く感謝申し上げます。

(受付 2005. 1.24)  
(採用 2005.11.25)

## 文 献

- 1) Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, et al. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. *J Gerontol Med Sci* 2000; 55A: M299-M305.
- 2) Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, et al. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 1129-1136.
- 3) Gunter KB, White KN, Hayes WC, et al. Functional mobility discriminates non fallers from one-time and frequent fallers. *J Gerontol Med Sci* 2000; 55A: M672-M676.
- 4) Whipple RH, Wolfson LI, Amerman PM. The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: A isokinetic study. *J Am Geriatr Soc* 1987; 35: 13-20.
- 5) Lachman ME, Howland J, Tennstedt S, et al. Fear of falling activity restriction: The survey fo activities and fear of falling in the elderly (SAFE). *J Gerontol Psych Sci* 1998; 53B: 43-50.
- 6) 石井嗣夫, 冬木寛義. 老人骨折リハビリテーション実践マニュアル, 骨折の予防に対するリハビリテーションアプローチの up date. *MEDICAL REHABILITATION* 2001; 3: 8-16.
- 7) 黒柳律雄, 武藤芳照. 骨粗鬆症診断・治療マニュアル. 転倒予防としての運動療法. *Orthopaedics* 2001; 14(4): 35-43.
- 8) 植木章三, 河西敏幸, 高戸仁郎, 他. 高齢者の歩行機能維持を目的とした体操プログラムの開発の試み. *リハビリテーションスポーツ* 2002; 21(2): 42-52.
- 9) 葛西清徳. 老人健康体操の実際. *理学療法研究* 1988; 5: 22-28.
- 10) 谷口幸一. 高齢期の健康と身体活動 (第2部バリアフリー社会における健康スポーツ—第6章). 竹中晃二, 編. *健康スポーツの心理学*. 東京: 大修館書店, 1998; 66-75.
- 11) Podsiadlo D, Richardson S. The timed “up & go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-148.
- 12) 高橋美絵, 上岡洋晴, 岡田真平. III-3. 運動指導の目的・方法・期待される効果—運動指導全体の流れ. 武藤芳照, 黒津律雄, 上野勝則, 太田美穂, 編. *転倒予防教室第2版, 転倒予防への医学的対応*. 東京: 日本医事新報社, 2002; 126-127.
- 13) 転倒予防を目的とした実践指導の事例. 介護予防活動研究会, 編. *一人ひとりの健康寿命をのばすために, 介護予防実践ハンドブック*. 東京: 社会保険研究所, 2002; 57-73.
- 14) 大淵修一, 佐竹恵治. 介護予防包括的高齢者運動トレーニング—CGT—. 東京: 健康と良い友だち社, 2004; 10-13.
- 15) 木村義徳. パワーリハビリテーションの基礎理論, トレーニングプログラムの基礎理論. 介護予防・自立支援・パワーリハビリテーション研究会, 編. *パワーリハビリテーション No. 1*. 東京: 医歯薬出版, 2002; 37-42.
- 16) 岡 浩一郎. 運動リハビリテーションに対するコンプライアンス・アドヒレンス (第2部バリアフリー社会における健康スポーツ—第10章). 竹中晃二, 編. *健康スポーツの心理学*. 東京: 大修館書店, 1998; 106-113.
- 17) 橋本 勲. エネルギー代謝. 健康運動指導士養成講習会テキストI. 東京: 勉健康・体力づくり事業財団, 2002; 393-419.

# PRODUCTION OF A FALL PREVENTION EXERCISE PROGRAMME CONSIDERING SUGGESTIONS FROM COMMUNITY-DWELLING ELDERLY

Shouzoh UEKI\*, Toshiyuki KASAI\*, Jinro TAKATO\*, Yuzuru SAKAMOTO<sup>2\*</sup>, Hideki SGIMANUKI\*,  
Tsunehisa ITO<sup>3\*</sup>, Seiji YASUMURA<sup>4\*</sup>, Naoakira NIINO<sup>5\*</sup>, and Hiroshi HAGA\*

**Key words** : fall prevention, community-dwelling elderly, local resident leaders, production of an exercise programme

**Objectives** A fall prevention exercise programme, which elderly persons could undertake in their home alone to maintain and improve leg muscle strength, body balance ability and flexibility, was developed. The programme consisted of number of movements from which the best were selected on the basis of participant evaluation. The purpose of this report is to document the actual contents and an examination of the effects of this exercise programme in elderly people.

**Methods** A total of 551 elderly persons, aged 75 years and over, not needing the support of elderly care insurance in S town, Miyagi Japan, were the subjects of this study. An intervention area and a non-intervention area were set in the study region. In the intervention area, 85 elderly people of high-risk for falls were selected to perform a longitudinal intervention study for one year. The selection criteria were as follows: 1) Maximum walking speed slower than median value, 2) Falls had been experienced in the past year. Forty elderly persons (15 men and 25 women) participated in the class. Thirty movements designed to improve flexibility, leg muscle strength, and body balance, and to prevent tripping were executed and evaluated. Effects of this intervention on participants in the fall prevention class were examined using a follow-up survey one year after the baseline survey. The outcome of the fall prevention exercise programme was measured in terms of incidence of falls.

**Results** A final fall prevention exercise programme consisting of ten movements was produced by the intervention. In addition, seven movements using a chair were part of the exercise programme. METS of the exercise programme for students, leaders, and elderly persons were  $3.41 \pm 0.37$ ,  $3.16 \pm 0.47$ , and  $3.08 \pm 0.4$ , respectively. The incidence of falls over one year of the participants in the class significantly decreased from 48.4% at baseline survey to 25.8% at follow-up survey, but that of non-participants did not change. One-leg standing times with eyes open of the female participants significantly extended from the baseline survey to the follow-up survey, but not that of non-participants.

**Conclusions** This result of intervention suggested that incidence of falls was decreased by the execution of the exercise programme in twelve sessions of fall prevention class and at home.

---

\* Faculty of Medical Science & Welfare, Tohoku Bunka Gakuen University

<sup>2\*</sup> Department of Experimental Immunology and CREST Program of Japan Science and Technology Agency, Institute of Development, Aging and Cancer, Tohoku University

<sup>3\*</sup> Junior College Division, Tohoku Seikatsu Bunka College

<sup>4\*</sup> Department of Public Health, Fukushima Medical University, School of Medicine

<sup>5\*</sup> Department of Gerontology, Obirin University Graduate School