

---

---

原著

---

---

## 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

篠 田 邦 彦

新潟大学大学院医歯学総合研究科

公衆衛生学分野

(主任：鈴木 宏教授)

### Effects of Physical and Functioning Exercise Program on Fall Risk Reduction of Elderly People Living at Home: A Randomized Controlled Trial

Kunihiko SHINODA

Division of Public Health,

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

(Director: Prof. Hiroshi SUZUKI)

#### 要 旨

高齢者の転倒予防に向けた平衡機能のトレーニングは有効であり、認定を受けた専門家が下肢筋群筋力と歩行能力のトレーニングを加えてプログラムを作成して指導に当たることにより、さらに有効性を高めるとされる。しかし、認定を受けた専門家の数は少なく、需要に対応できるだけの人数には到底及ばない。さらには、運動プログラムの内容、強度、頻度、継続期間などの具体的内容、組み合わせなどの適切なプログラムデザインの検証も不十分とされる。本研究において、認定を受けた専門家が地域住民をリーダーとして養成し、自宅で行え、効果的で継続性を保証できる簡便で適切な転倒予防運動プログラムを開発し、その有効性を検討した。

新潟県三和村において、有資格の専門家による住民の短期養成システムで地域リーダーを育成後、地域の老人クラブ単位でグループ分けした比較対照試験を計画した。2週間に1度の教室でグループエクササイズを行い、ここでホームエクササイズとして行う内容を指導した後自宅で3ヶ月間実施させ、自体重を利用したエクササイズによる身体機能改善とつまずきの動向を調査した。

ベースライン値の比較では身長以外の測定値に両群間の統計的有意差は認められなかった。

---

Reprint requests to: Kunihiko SHINODA  
Division of Public Health Niigata University  
Graduate School of Medical and Dental Sciences  
1 - 757 Asahimachi - dori Chuo - ku,  
Niigata 951 - 8510 Japan

別刷請求先：〒951 - 8510 新潟市中央区旭町通 1 - 757  
新潟大学大学院医歯学総合研究科公衆衛生学分野  
篠 田 邦 彦

測定した身体機能 18 項目中、対照群は 8 項目が有意に改善し、筋力 2 項目と平衡機能 1 項目計 3 項目が悪化したのに対し、介入群は 14 項目が有意に改善した。両群の改善度を比較し、介入群の改善度は 18 項目中 15 項目で対照群に比べて有意に勝っていた。対照群より有意な改善効果が見られた身体機能は、下肢筋群筋力 10 項目、歩行能力 3 項目、平衡機能 1 項目、複合機能 1 項目であった。今回、介入によって転倒が減少した証拠は見出せなかったが、つまずきは有意に改善した。

本研究では、有資格の専門家による住民の地域リーダーを育成し、身体機能改善を目的とするエクササイズプログラムは高齢者の転倒予防に関連する身体機能を改善し、将来の転倒につながるつまずきを減少させる可能性が強く示唆された。

キーワード：転倒予防、身体機能、自体重利用エクササイズ、無作為化対照試験、地域リーダー養成

## 緒 言

2014 年には、わが国の総人口に対する 65 歳以上の高齢者の割合が 25 % に達するとされる<sup>1)</sup>。加齢による身体機能の低下は、単に活動性を低下させるだけでなく、QOL 全体を低下させる。厚生労働省の調査によれば、わが国の高齢者の要介護原因のうち転倒・骨折は 10.8 % で脳血管疾患、高齢による衰弱に次いで第 3 位である<sup>2)</sup>。70 歳以上の人が股関節を骨折して入院すると、その 27 % が 1 年以内に死亡するという米国のデータもあり<sup>3)</sup>、高齢者の転倒・転倒由来の骨折を予防することは高齢者の QOL を維持する上で重要な項目である。

高齢者の転倒予防の研究は 1980 年代から数多く発表されるようになり、全米各地で展開した大規模プロジェクト FICSIT (Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques)<sup>4)</sup> は、その後の転倒予防研究に大きな影響を与え<sup>5) - 7)</sup>、転倒はバランス能力と筋力、特に下肢筋群の筋力低下が強く関係している<sup>5) 8) 9)</sup> ことが明らかになった。また、運動・身体活動に関わる能力・機能の改善による高齢者の転倒や転倒由来の傷害リスク軽減として、運動が身体機能の維持・向上に効果があり<sup>5) 7) 10) 11)</sup>、特に平衡性のトレーニングによる筋力やその他の危険因子改善の介入の併用が有効である<sup>10) 12)</sup> 事も明らかにされた。これら有効性が示された研究では、エクササイズの指導は理学療法士などの専門家が行っており、専門的知識・技能のある資格認定を受けた専門家

が個人の状況に合わせて組むのが良いとされた<sup>5)</sup>。しかし、転倒予防エクササイズを広く普及して大きな成果を得るには、専門家による有効かつ簡単で継続可能な優れたプログラム作成<sup>13)</sup>に加えて、地域の人材をリーダーとして育成して有効に活用することが不可欠であると思われる。

本研究では、短期間に養成した地域リーダーを介し、グループとホームエクササイズを組み合わせて自体重により楽しく行えるよう工夫した軽い負荷のエクササイズを漸進的に変化させる新エクササイズプログラムを用い、高齢者の平衡性機能、下肢筋群筋力、歩行能力等の転倒リスクを改善し、転倒・つまずき予防が可能かについて検討した。

## 方 法

### 1. 転倒予防教室エクササイズプログラムの作成

アメリカスポーツ医学会認定ヘルスフィットネスインストラクター資格を有する専門家が中心となり、医師、作業療法士らと意見を交換しながら「転倒予防教室エクササイズプログラム」(テキストタイトル「自宅でじよんのび」(お土産エクササイズ): 「1 いつでも体操」、「2 足腰しっかり体操」(「線路は続くよ」)、「3 ウオーキングあれこれ」、「4 太極拳」、「5 寝転んでじよんのび体操」、「6 ストレッチ」)を作成した。エクササイズプログラムは平衡性、柔軟性、下肢筋群筋力、歩行能力の維持・改善を目的とする内容で構成した。これらのエクササイズプログラムを日本エア

ロビックフィットネス協会認定インストラクターがモデルとなって実施した写真を用いてわかりやすく解説し、高齢者の運動・身体活動の目的と意義、注意事項を平易に解説した文章を掲載したテキストを作成した。

エクササイズプログラムは約3ヶ月の研究期間を前期、中期、後期に分けて漸進的に内容を変化させ、負荷や運動の複雑さの度を上げるように構成した。ただし、教室で行うときや自宅で行うときも、その日の体調などに合わせて参加者自身が負荷や複雑さの度を選択することを原則とした。

## 2. 地域リーダーの養成

現地での教室で実際の指導を行う地域リーダーを2名養成した。これら2名の女性はそれぞれ三和村教育委員会から体育指導員を委嘱され(一方は平成8年～14年、他方は平成10年～16年)、任期中に毎年関係する講習会を少なくとも1回受講し、地域のあらゆる年齢層の人々を対象としてニュースポーツ、太極拳等の指導に携わっていた。ただし、一名は社団法人日本武術太極拳連盟認定B級指導員の資格を有していたが、体育系大学の卒業者ではなく、理学療法士、作業療法士や健康運動に関する公的資格である健康運動指導士、アメリカスポーツ医学会認定ヘルスフィットネスインストラクター、日本体力医学会認定健康科学アドバイザーなどの専門資格は有していない。

養成活動はアメリカスポーツ医学会認定ヘルスフィットネスインストラクター資格保持者によって行われた。実際には、エクササイズプログラム内容、教室運営方法、高齢者の運動指導上の留意点などが掲載されたリーダー用テキストと、エクササイズプログラムを収めたビデオを用い、地域リーダーに加えて地域のボランティアで補助員として参加する人々も一緒に参加し、3日間で行われた。

## 3. 対象者の選択

新潟県三和村(現在の上越市三和区)在住の60歳以上の男女を対象に、地域の保健師が転倒予

防教室「元気はつらつ教室」(以下「教室」)への参加希望を募り、150名が参加を希望した。これらの希望者を対象に教室の説明会を開催し、参加意思を確認して同意書に署名が得られた119名の対象者を地域の保健師が、老人クラブ単位で介入群67名、対照群52名に振り分けた(図1)。

平成15年11月、両群に対して身体機能測定とアンケート調査を行い(ベースライン測定)、その後介入群は教室受講と自宅でのエクササイズを実施した。対照群は介入群の教室参加と同じ頻度でレクリエーション活動に参加した。期間中、介入群の4名が途中で参加を取りやめた。その理由はお産の手伝いが1名、めまいが1名、肩痛が1名、そして教室とは無関係な骨折1名であった。平成16年2月、第2回目の身体機能測定とアンケート調査(効果測定)を実施し、ベースライン測定、効果測定の両方に参加した介入群48名(男8, 女40, 平均年齢70.4±4.2歳)、対照群43名(男12, 女31, 平均年齢71.3±4.6歳)を分析の対象とした。なお、介入群で2回の測定をいずれも遂行した48名の出席率は、平均5.07回(±1.08)であった。6回の教室にすべて出席したのは22名(45.8%)であり、4回以上出席した人は42名(87.5%)であった。

## 4. 教室の実施

介入群の一人ひとりに教室で行うエクササイズの内容を解説したテキストを配布し、3ヶ月の研究期間中は2週間に1回の割合で転倒予防教室に参加させ、エクササイズの指導を受けさせた。また、自宅での実施状況を記録する日誌と転倒やつまずきを記録するカレンダーも配布した。

教室は同じ居住地域を基にして組み分けた男女約10名を1グループとして構成し、各グループについて3ヶ月間で計6回行った。毎回、看護師の問診を含む健康チェックののち、養成された地域リーダーによる1回のセッション(約90分間)を実施した。1回のセッションは概ね次のように進められた。一口講話、ウォーミングアップ(5～10分)、ホームエクササイズの重点項目の練習(「お土産エクササイズ」)を行って心身の準備状

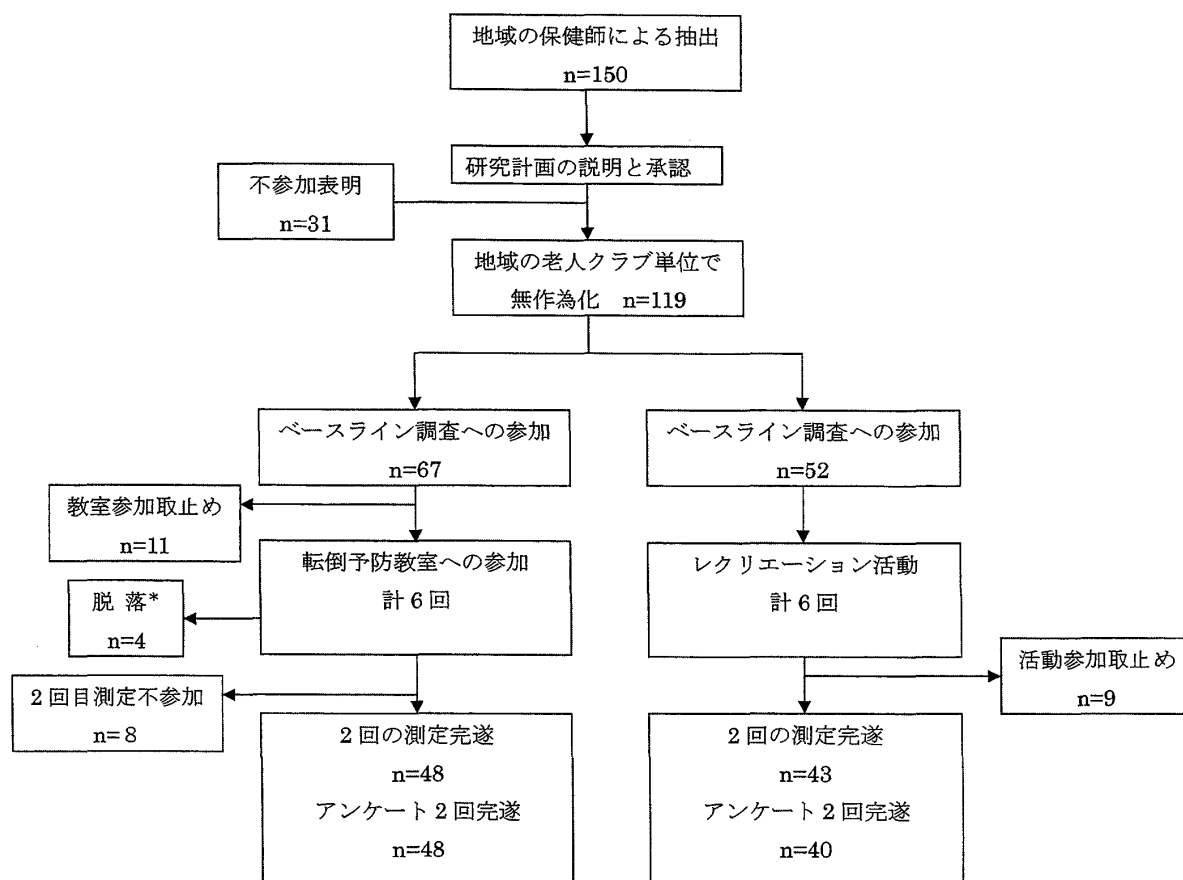


図1 対象者の選択と研究の流れ

\*お産の手伝い1名, 関節痛1名, めまい発病1名, 教室とは無関係の骨折1名

態を整えた。そののち、下肢筋群筋力、柔軟性、歩行機能の改善を目的としたメインエクササイズ、修正太極拳（筋力、平衡機能と歩行能力の改善を目的とした太極拳の基本動作）、そしてクーリングダウンでエクササイズを終了した。教室受講で指導を受けたエクササイズを、次の教室受講までの2週間に自宅で実施するよう求められた。

対照群は同じ期間中、同じ頻度、同じ回数で集合し、ゲートボールなど介入内容に影響が少ないと思われるレクリエーション活動を行った。この活動への参加は自由意志とし、見学だけでもよいこととした。なお、これらの活動は地域のレクリエーション指導者の監督下で行われた。

## 5. 調査項目

疾病の既往歴をボランティア住民の補助による

自記式アンケートにより調査し、身長、体重、筋力、平衡機能、歩行能力、複合機能を測定した。筋力はJ Tech Medical Industries 社製パワートラックⅡコマンダーを用い、等張性筋活動による筋力発揮で下肢および上肢の5ヶ所について右、左を測定した。学習効果を避けるために、試行は1回とした。測定は一貫して上記測定装置の使用に精通したトレーニングの有資格者が一人で行った。

平衡機能を評価するためにファンクショナルリーチ（前）、（右）の2方向と開眼片足立ちの測定を行った。

歩行能力は6分間歩行と本研究のために新しく作られた最大3歩（前）と最大3歩（後）を測定して評価した。最大3歩とは、立位で基準線に両足をそろえて静止した状態から、1歩1歩とどま

表1 調査対象者の基本属性

	介入群		対照群	
	n=48		n=43	
	男性/女性 (8/40)		男性/女性 (12/31)	
年齢 mean (SD)	70.4 (4.2)		71.3 (4.6)	
既往歴	n	%	n	%
脳卒中	2	4.2	0	0.0
慢性心疾患	0	0.0	8	18.6
高血圧	12	25.0	16	37.2
糖尿病	2	4.2	3	14.0
その他の疾病	10	20.8	6	14.0

ることなく、ふらつかないように、できるだけ大きく3歩歩かせて基準線からつま先までの距離を測定した。この測定により、動的柔軟性、動的平衡性、動的筋力の程度を推定した。さらに、さまざまな機能を含む複合機能である継ぎ足歩行10mの前方と後方を測定した。

日常生活活動にかかわる機能や自覚的な健康状況を調べるアンケート調査を行い、この中で研究期間前、研究期間中のつまずき（転倒を含む）についても調査を行った。

## 6. 統計処理

ベースラインにおける両群間の比較はStudentのt-検定を用いた。3ヶ月間の介入効果には性・年齢・ベースライン測定値を補正した繰返しのある分散分析を用い、介入・対照群各々における各測定値やつまずき頻度の変化にはWilcoxonの符号付順位和検定を用いた。全ての検定で、 $p < 0.05$ を有意とした。

## 結 果

既往歴では介入群に脳卒中が2名いたが、対照群にはいなかった（表1）。逆に対照群に慢性心疾患の既往歴をもつ人が8名いたが、介入群にはいなかった。他の疾病として、対照群の高血圧がわずかに多いのを除き、ほぼ同様の割合であった。

ベースラインにおける両群の測定値は、介入群の身長が対照群に比べて有意に高かったのを除き、両群間に統計的有意差は認められなかった（表2）。

## 介入前後の比較

3ヶ月間の研究期間における身体機能等の変化では、介入群は18項目中14項目、すなわち左股関節伸展および右股関節伸展を除く筋力8項目、歩行能力3項目のすべて、平衡機能のうちファンクショナルリーチ（前）、および複合機能の継ぎ足歩行（前）ならびに継ぎ足歩行（後）で有意な改善を示し、悪化した項目はなかった（表3）。一方対照群でも8項目で有意な改善を示したが、3項目が悪化し、このうち平衡機能の一つである開眼片足立ちと筋力の右股関節伸展と左股関節伸展が有意に悪化した。

## 改善度の比較

2回目の測定値から1回目の測定値を差し引いた値を改善度として両群の値を比較し、介入群は対照群に比べすべて改善度が大きく、18項目中15項目で有意に勝っていた。特に、筋力と歩行能力の改善度は全て対照群の値を有意に上回っていた。また、平衡機能も開眼片足立ちの改善度が介入群で有意に大きかった。

## つまずきに対する介入効果

つまずき頻度の介入前後の比較では、介入群でのみ「なし」が64.6%（31名）から78.7%（37名）に増え、「月1回以上」は29.2%（14名）から21.3%（10名）に減少し、「週1回以上」は6.3%（3名）が0%（0名）に減少する有意な改善が見られた（表4）。

表2 介入群・対象群におけるベースライン値の比較

性:男性 n (%)	介入群 8(16.7)			対照群 12(27.9)			p値
	n	mean ( SD )		n	mean ( SD )		
年齢(歳)	48	70.4 ( 4.2 )		43	71.3 ( 4.6 )		0.40
身長(cm)	48	150.7 ( 8.0 ) *		43	149.8 ( 7.5 )		0.049
体重(kg)	48	52.9 ( 8.0 )		43	53.5 ( 8.4 )		0.88
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	47	23.2 ( 3.0 )		42	23.8 ( 3.5 )		0.39
運動能力テスト結果							
筋力							
右股屈曲(kg)	48	7.6 ( 1.9 )		43	8.0 ( 1.6 )		0.31
左股屈曲(kg)	48	7.6 ( 1.8 )		43	8.2 ( 1.8 )		0.20
右股伸展(kg)	48	9.3 ( 2.1 )		43	10.1 ( 2.5 )		0.18
左股伸展(kg)	48	9.3 ( 2.4 )		43	9.6 ( 2.2 )		0.72
右膝屈曲(kg)	48	4.4 ( 1.4 )		43	4.4 ( 1.6 )		0.62
左膝屈曲(kg)	48	5.2 ( 4.1 )		43	4.5 ( 1.3 )		0.27
右膝伸展(kg)	48	8.3 ( 2.3 )		43	8.2 ( 2.4 )		0.55
左膝伸展(kg)	48	7.9 ( 2.2 )		43	8.1 ( 2.2 )		0.91
右肩関節伸展(kg)	47	6.3 ( 1.5 )		43	6.6 ( 1.6 )		0.64
左肩関節伸展(kg)	48	6.3 ( 1.8 )		42	6.9 ( 1.4 )		0.14
歩行能力							
6分間歩行(m)	48	469.9 ( 62.5 )		43	456.4 ( 75.6 )		0.42
最大3歩前方(cm)	48	289.2 ( 44.2 )		43	287.7 ( 45.2 )		0.65
最大3歩後方(cm)	48	222.0 ( 41.3 )		43	219.5 ( 43.3 )		0.48
平衡機能							
開眼片足立(秒)	48	52.8 ( 42.0 )		43	58.3 ( 53.3 )		0.65
ファンクショナルリーチ前方(cm)	48	30.9 ( 6.9 )		43	30.4 ( 5.9 )		0.44
ファンクショナルリーチ右(cm)	48	24.5 ( 5.8 )		43	24.6 ( 5.5 )		0.73
複合機能							
継ぎ足歩行前方10m(秒)	48	32.6 ( 9.9 )		43	33.2 ( 13.9 )		1.00
継ぎ足歩行後方10m(秒)	48	42.1 ( 19.4 )		43	40.4 ( 13.1 )		0.59

対照群との差の危険率(性・年齢前値補正): \* P&lt;0.05

## 考 察

認定を受けた専門家により短期間で養成された地域リーダーが、地域高齢者を対象とした転倒予防教室を実施し、平衡機能、下肢筋群筋力、歩行能力が改善し、つまずきが減少することが示された。これらの良好な結果が得られた理由として、以下の4点が考えられた。

第1には、体力・身体機能の改善を図るためにアメリカスポーツ医学会認定資格(ACSM/HFI)を有する専門家が中心となり、医師、作業療法士と協力体制をとってエクササイズプログラムを考案したことである。それぞれの立場から意見を交換してエクササイズを考案したことにより、エビ

デンスに基づく安全で、効果的なプログラムを作ることができたと思われる。転倒予防のガイドラインでは、エクササイズプログラムは「認定を受けた専門家によって構成され」、「個々のヒトの状況に合わせてエクササイズが組まれる」ことが望ましいとされ<sup>9)</sup>、我々のエクササイズプログラムはこれに適ったものとも思われる。

第2には、上で示されたエクササイズプログラムの指導者用テキスト、ビデオを用いて学会認定資格を持つ専門家が養成した地域リーダーが教室運営を実施したことが良い結果となった。これまでの研究では、理学療法士や特別の訓練を受けた看護師などの専門家の指導・監督下で行われたエクササイズによって転倒リスクが改善していた

表3 介入群・対象群における研究期間終了時の身体機能測定結果の比較

		介入群			対照群		
		介入後		変化量	介入後		変化量
		n	mean (SD)	n mean (SD)	n	mean (SD)	n mean (SD)
筋力	右股屈曲(kg)	48	9.3 (2.2) †	48 1.8 (1.8) †	43	8.8 (2.0)	43 0.7 (2.1)
	左股屈曲(kg)	48	9.6 (2.0) †	48 2.1 (1.6) *	43	9.2 (2.1) ¥	43 1.1 (2.2)
	右股伸展(kg)	48	9.8 (2.5)	48 0.5 (2.2) ‡	43	8.7 (2.7) ¥	43 -1.4 (2.8)
	左股伸展(kg)	48	9.9 (2.5)	48 0.6 (2.2) †	43	8.8 (2.8) \$	43 -0.8 (2.7)
	右膝屈曲(kg)	48	8.0 (2.0) †	48 3.6 (1.8) ‡	43	6.4 (1.9) †	43 2.0 (1.6)
	左膝屈曲(kg)	48	7.7 (2.0) †	48 2.5 (4.1) ‡	43	6.5 (2.0) †	43 2.0 (1.5)
	右膝伸展(kg)	48	11.6 (2.4) †	48 3.3 (2.2) ‡	43	10.3 (2.1) †	43 2.1 (2.2)
	左膝伸展(kg)	48	11.6 (2.5) †	48 3.7 (2.1) ‡	43	9.6 (2.2) †	43 1.5 (1.9)
	右肩関節伸展(kg)	47	8.1 (1.8) †	48 1.7 (1.2) ‡	43	7.3 (1.6) ¥	43 0.7 (1.3)
	左肩関節伸展(kg)	48	7.8 (1.9) †	48 1.5 (1.9) ‡	42	7.1 (1.6)	42 0.3 (1.2)
歩行能力	6分間歩行(m)	48	520.1 (69.2) †	48 50.2 (62.4) ‡	42	464.2 (71.5)	42 5.9 (45.4)
	最大3歩前方(cm)	48	313.8 (43.1) †	48 24.6 (33.0) ‡	42	293.4 (54.9)	42 5.3 (37.2)
	最大3歩後方(cm)	48	238.2 (40.5) †	48 16.2 (25.9) ‡	42	220.5 (52.4)	42 0.8 (29.4)
平衡機能	開眼片足立(秒)	48	53.8 (44.5)	48 1.1 (43.5) *	42	38.8 (36.8) ¥	42 -19.3 (43.0)
	ファンクショナルリーチ前方(cm)	48	32.6 (6.0) \$	48 1.8 (5.9)	43	30.7 (6.7)	43 0.3 (5.9)
	ファンクショナルリーチ右(cm)	48	25.0 (5.4)	48 0.5 (4.9)	43	24.5 (6.3)	43 0.0 (5.8)
複合機能	継ぎ足歩行前方10m(秒)	48	27.9 (6.6) †	48 -4.7 (9.3)	42	30.5 (6.8)	42 -3.1 (11.0)
	継ぎ足歩行後方10m(秒)	48	32.6 (7.4) †	48 -9.5 (19.0) ‡	42	37.3 (8.8) \$	42 -3.4 (9.5)

対照群との差の危険率(性・年齢・介入前値補正): \* P<0.05, † P<0.01, ‡ P<0.001

介入前との差の危険率: \$ P<0.05, ¥ P<0.01, † P<0.001,

変化量では、複合機能のみマイナス値が改善、他はプラス値が改善を表す

表4 介入群・対象群における介入前後のつまずき頻度の比較

	介入群(n=47)		対照群(n=40)	
	介入前	介入後 <sup>a</sup>	介入前	介入後
なし	31 ( 64.6 %)	37 ( 78.7 %)	31 ( 77.5 %)	29 ( 69.0 %)
月に1回以上	13 ( 27.1 %)	10 ( 21.3 %)	5 ( 12.5 %)	9 ( 21.4 %)
週に1回以上	3 ( 6.3 %)	0 ( 0.0 %)	3 ( 7.5 %)	2 ( 4.8 %)
2-3日に1回	0 ( 0.0 %)	0 ( 0.0 %)	1 ( 2.5 %)	0 ( 0.0 %)

介入前との差の危険率: \$ P=0.029

つまずきの頻度: 介入前は過去3ヶ月、介入後は介入期間中

り<sup>14) - 17)</sup>、理学療法士が個別の運動処方のために、2ヶ月間に4回の自宅訪問指導を行ったほか、エクササイズ指導のために週3回、ウォーキングに付き添うために週3回訪問指導していた<sup>18)</sup>。しかし、地域でこのような転倒予防事業を展開するには、数多くの有資格専門家が必要であるばかりでなく、膨大な時間と労力そして経費を必要とし、地方の寒村でそのような人材を求めることは非常に困難である。教室運営に不可欠な専門家の代替策として地域リーダーを導入することの有効性が確認されたことは、今後の本育成法の普及に重要な一歩と思われる。

また、今回実際の指導に携わった地域リーダーは、体育指導員として地域の人々へのニュースポーツ等を指導した経験と、これに関係する講習会

を受講し、研鑽を積んでいた背景がある。加えて、このうち一名の地域リーダーはホームヘルパー資格も有しており、高齢者への対応には慣れている人材である。今回の研究はこれら既有資源の有効活用之道をひらく点においても意義が高いと思われる。

第3には、転倒予防教室実施の支援体制<sup>19)</sup>をあげることができる。本研究のために当該地区の役場、保健所は全面的バックアップ体制を敷いた。当該地区は国内有数の豪雪地帯であり、本研究のように冬期間に実施するグループエクササイズに高齢者が参加するのは困難を極めるため、教室会場までの送迎バスを村が準備した。このような送迎サービスは教室参加率を上げるだけでなく、高齢者の社会的活動性を保証する上で有効なサービ

スと思われる。また、全住民の健康状態、生活状況等を詳細にわたって把握し、きめ細やかなアドバイスを日常的に行っている地域の保健師が教室に参与したことで住民の参加意欲を高め、好結果を導いたとも考えられる。

第5には、今回の対象となった地域のような豪雪地帯では冬季期間の外出が困難なことから、運動不足になりやすく体力の低下をまねく傾向が考えられ、本研究のように晩秋期から介入を行うことで改善がより効率的に図られ、効果をあげた可能性も考えられる。さらには、冬季に高齢者を集合させて運動指導を施すことは、体力・身体機能を改善するにとどまらず、高齢者のひきこもり対策としても有用である。

本研究の評価にあって幾つかの問題が残る。一つは、女性被験者の占める割合が高いため、測定値や比較が偏った結果である可能性がある。しかし、転倒や転倒由来の骨折事故のリスクは女性に高い<sup>20)21)</sup>ことから、今回の研究はリスクの高い人たちにとって有用な情報を提供するものであるともいえる。勿論、本研究で開発されたエクササイズの有効性をより確かなものにするには、男性のデータを追加し、より多くのケースで検討することが必要と思われる。もう一つは、評価期間がわずか3ヶ月であり、転倒の評価が出来なかった点がある。しかし、今回の対象者は比較的元気で転倒リスクが少ないにもかかわらず、転倒の前駆段階と考えられるつまずきを改善できたのは良い効果であることを表しているとも判断できる。

## 結 論

有資格の専門家が短期間で養成した地域リーダーが、グループとホームエクササイズを組み合わせ、自体重による軽い負荷を漸進的に変化させながら、楽しく行えるよう工夫した新エクササイズプログラムを指導し、高齢者の転倒リスクとなる下肢筋群筋力、平衡機能および歩行機能が改善し、転倒につながるつまずきが減少することが示された。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究に対し、いつも温かくご指導くださいました新潟大学大学院医歯学総合研究科鈴木宏教授に深く感謝申し上げます。また、いつもの確かなアドバイスと励ましを与えてくださった新潟大学大学院公衆衛生学分野の田辺直仁助教授、看護学科の関奈緒教授、公衆衛生学教室の皆様、測定や調査を手伝ってくれた新潟大学医学部ならびに教育人間科学部の学生諸君、そして旧三和村の関係者の皆様に御礼申し上げます。

## 参考・引用文献

- 1) 厚生労働省大臣官房統計情報部. 平成 15 年 人口動態統計：財団法人厚生統計協会；平成 17 年.
- 2) 厚生労働省大臣官房統計情報部. 平成 16 年 国民生活基礎調査：財団法人厚生統計協会；平成 18 年.
- 3) Miller CW: Survival and ambulation following hip fracture. *J Bone Joint Surg Am* 60: 930 - 934, 1978.
- 4) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME and Wolf SL: The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *JAMA* 273: 1341 - 1347, 1995.
- 5) Buchner DM: Preserving mobility in older adults. *West J Med* 167: 258 - 264, 1997.
- 6) Gardner MM, Robertson MC and Campbell AJ: Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* 34: 7 - 17, 2000.
- 7) Skelton DA and Beyer N: Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports* 13: 77 - 85, 2003.
- 8) Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW and Buchner DM: Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 315: 1065 - 1069, 1997.



- 9) Feder G, Cryer C, Donovan S and Carter Y: Guidelines for the prevention of falls in people over 65. The Guidelines' Development Group. *BMJ* 321: 1007-1011, 2000.
- 10) 金成由美子, 安村誠司: 転倒対策による骨折予防のエビデンス. *日衛誌* 58: 347-356, 2003.
- 11) 鈴木隆雄: 骨粗鬆症の予防—年代別(主に危険因子について)高齢期における転倒予防—. *THE BONE* 20: 425-431, 2006.
- 12) 金 憲経: 高齢者の転倒予防を目指す体力・健康づくりプログラムの提案. *東京都老年学会誌* 8: 189-192, 2001.
- 13) 原田 敦: 高齢者の転倒予防. *老年医学* 44: 159-163, 2006.
- 14) Tinetti ME, Baker DI, Garrett PA, Gottschalk M, Koch ML and Horwitz RI: Yale FICSIT: risk factor abatement strategy for fall prevention. *J Am Geriatr Soc* 41: 315-320, 1993.
- 15) Helbostad JL, Sletvold O and Moe-Nilssen R: Home training with and without additional group training in physically frail old people living at home: effect on health-related quality of life and ambulation. *Clin Rehabil* 18: 498-508, 2004.
- 16) Hauer K, Pfisterer M, Schuler M, Bartsch P and Oster P: Two years later: a prospective long-term follow-up of a training intervention in geriatric patients with a history of severe falls. *Arch Phys Med Rehabil* 84: 1426-1432, 2003.
- 17) 植本章三, 河西敏幸, 高戸仁郎, 坂本 譲, 島貫秀樹, 伊藤常久, 安村誠司, 新野直明, 芳賀博: 地域高齢者とともに転倒予防体操をつくる活動の展開. *日本公衛誌* 53: 112-120, 2006.
- 18) Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN and Buchner DM: Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing* 28: 513-518, 1999.
- 19) Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M and Baumann A: Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 32: 407-414, 2003.
- 20) Carter ND, Khan KM, Petit MA, Heinonen A, Waterman C, Donaldson MG, Janssen PA, Mallinson A, Riddell L, Kruse K, Prior JC, Flicker L and McKay HA: Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *Br J Sports Med* 35: 348-351, 2001.
- 21) Feskanich D, Willett W and Colditz G: Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA* 288: 2300-2306, 2002.

(平成18年12月18日受付)