

[原著論文]

「介入研究による農村部在宅高齢者に対する転倒予防教室の検討」

小林量作<sup>1)</sup>、石上和男<sup>2)</sup>、塚野真理子<sup>3)</sup>、姉崎静記<sup>4)</sup>、中平浩人<sup>5)</sup>

キーワード：転倒予防、筋力、バランス、最大1歩幅、10m 全力歩行

Effects of a Fall Prevention Program on Physical Abilities of Elderly People  
Living in a Rural Region: an Intervention Trial

Ryosaku Kobayashi, MS. PT, Kazuo Ishigami, PhD. DDS, Mariko Tukanu, PHNs,  
Shizuki Anezaki, M. D., Hiroto Nakadaira, M. D., PhD, MPH

Abstract

The purpose of the present study is to evaluate the effects of a fall prevention program on the physical abilities of elderly people in a rural area by comparing muscular strength and balance before and after an exercise program.

The subjects were 52 elderly (above 60 years) residents Kajikawa village, Niigata prefecture, Japan, who lived at home. They were divided randomly into an intervention group of 29 and a control group of 23 persons. The intervention group underwent a training program of seven items of physical activity and walking movements including muscular strengthening and balance improvement, while the control group had a recreational activity once every month. After six months, the intervention group of 25 persons and the control group of 18 persons were available for analysis.

The data were obtained from surveys taken before and after the intervention and measured the change during this period. Significant improvements were observed in the speed of full-powered walking for 10 meters, step length, walking ratio, and torque of knee extension muscles in the intervention group, but some improvements were observed also in the control group.

From the survey, we were unable to detect any difference between groups in the frequency of falls, mode of social life, or occurrence of disease. Since both groups showed various similar improvements, the effects of the physical intervention program remain unclear.

Our future studies should be concerned with (1) the selection methods of participants, (2) choice of independent regions for an intervention group and a control group to minimize intermingling, (3) the number of participants, and (4) clear measurements of the physical

---

1) 新潟医療福祉大学 医療技術学部 理学療法学科

2) 新潟県福祉保健部 健康対策課長

3) 新発田市保健福祉課保健師

4) 新潟県新発田地域振興局健康福祉環境部長

5) 新潟大学医歯学総合研究科地域予防医学講座講師

小林量作 新潟医療福祉大学 医療技術学部 理学療法学科

[連絡先] 〒950-3198 新潟市鳥見町 1398 番地

TEL・FAX：025-257-4443

E-mail：ryo-koba@nuhw.ac.jp

loads in the exercise.

Key words : fall prevention, muscular strength, balance, maximum step length, 10 meters walking

## 要旨

本研究の目的は、農村部在宅高齢者を介入群と対照群に分け、筋力向上運動、バランス向上運動を主とした運動プログラムの効果を両群間で比較検証することである。新潟県加治川村における60歳以上の在宅自立高齢者52名を年齢でマッチングして介入群29名、対照群23名の2群に無作為に分けた。6ヶ月後に再調査できた介入群25名、対照群18名の計43名(82.7%)について比較した。介入群には、筋力向上運動、バランス向上運動を中核とした7種目の運動と歩行運動(散歩)を実施した。対照群には、月1回のレクリエーションを行った。調査は、介入前の調査・測定、介入の実施、介入後の調査・測定の流れで行った。その結果、介入群の10m全力歩行の分速・歩幅、膝伸展筋力トルク値、対照群の最大1歩幅左側、10m全力歩行の分速・歩幅・歩行率、膝伸展筋力トルク値が有意に改善した。ただし、転倒、社会生活及び疾病のアンケート調査では両群間に有意差は認められなかった。介入群、対照群がともに改善したことによって、運動プログラムの効果を明確にできなかった。今後、効果を明確に検証するためには、①参加者の抽出方法、②参加地域を日常的に交流のない地域にする、③対象者数を増やす、④運動負荷量の把握、といった課題があげられた。

## I はじめに

高齢者の転倒及びそれによる骨折は、「寝たきり老人」を発生する原因の第3位にあげられている<sup>1)</sup>。在宅高齢者における1年間での転倒発生率は20%程度に上り、年齢と

ともに転倒率は上昇する<sup>2)</sup>。女性は男性よりも転倒の危険性が高く、さらに女性の骨折は男性の4倍以上の発生頻度となっている<sup>2)</sup>。転倒は、大腿骨頸部骨折の骨折受傷機転の約9割を占めている<sup>3)</sup>。また、骨折などの重篤な合併症を生じなくても転倒後症候群(post-fall syndrome)<sup>4)</sup>による転倒不安、打撲痛、安静などによる生活の不活発が生じ、廃用症候群の進行や「閉じこもり症候群」に連なる。このように転倒及び骨折は介護を必要とする高齢者が増加している重要な原因である<sup>1)</sup>。

このような状況に対して、寝たきり及び介護予防の目的に各市町村などで転倒予防教室として様々な運動指導が行われている。しかし、金城ら<sup>5)</sup>、大高ら<sup>6, 7)</sup>が指摘するように、本邦における転倒予防教室の有効性について対照群を設けて立証した研究報告は極め少ない。我々が渉猟した範囲で対照群を設けた研究は、芳賀ら<sup>8)</sup>、Suzukiら<sup>9)</sup>の報告のみであった。

一方、本邦においては、介護保険制度の見直しの検討が始まっており、その中で「介護予防の推進」が強調され、筋力向上トレーニングの重要性が指摘されている<sup>10)</sup>。これらのトレーニングには機械器具を使うものから機械器具を使わないものまでさまざまな方法がある。特に機械器具を使わない運動は、高齢者がいつでも、どこでも行える利点がある。高齢者のトレーニング普及を図るためには、科学的根拠を明確にすることが必要不可欠であり、運動方法の確立及びその効果の疫学的検証が早急に求められる。

本研究の目的は、農村部在宅高齢者を介

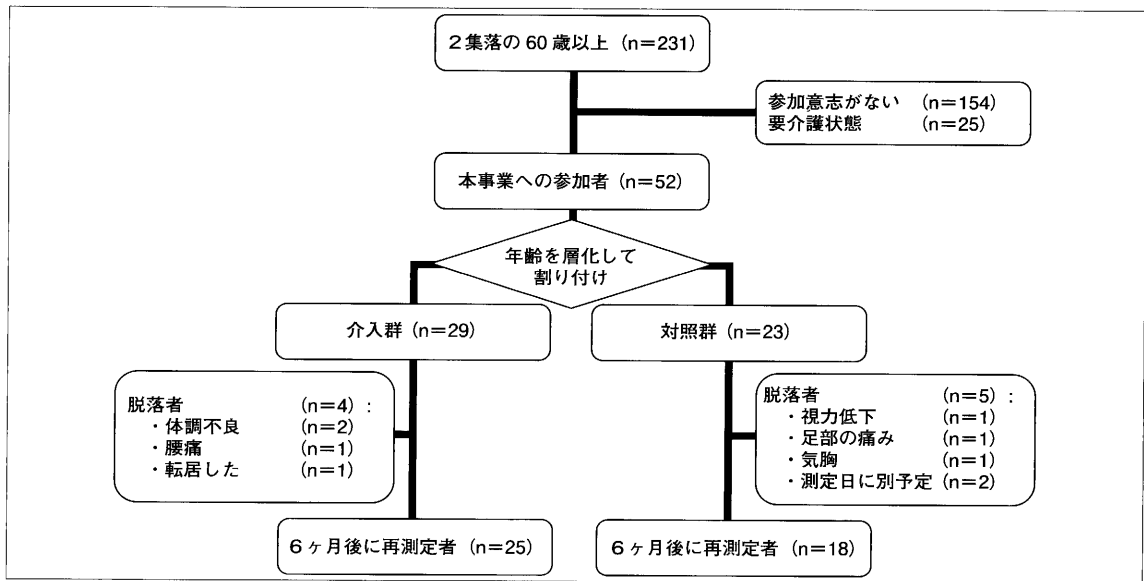


図1 対象者のフローチャート

介入群と対照群に分け、両群における筋力向上運動、バランス向上運動を主とした運動プログラムの効果を比較検証することである。

## II 研究方法

### (1) 研究デザインと対象者

本研究は介入研究のデザインに基づいて、対象者を介入群、対照群の2群に分け、介入群のみに運動指導を行った。年齢をマッチング(±3歳~4歳)した2名を無作為に介入群及び対照群に分けた。介入群の人数を確保するために脱落者等を考慮して、あらかじめ介入群として29名、対照群として23名を割り付けた。

新潟県加治川村の2集落に在住する60歳以上の生活動作が自立している高齢者を対象とした。60歳以上の全高齢者231名中、要支援・要介護状態の25名を除いた206名に本研究の内容を説明し参加者を募った。そのうち52名が参加の意思を示した。調査期間は、2002年9月から2003年3月までの6ヶ月間とした。最終的に6ヶ月後に再調査できた介入群25名および対照群18名の合計43名を分析対象とした(図1)。

### (2) 介入の方法(図2)

介入群には、介入前の運動機能測定後に初回の運動指導を行い、以後、月1回、計5回の運動指導を行った。対照群には、月1回、計4回の手遊びや言葉遊びなどのレクリエーションを行った。

介入前・介入後の測定は一定の広さが確保できる村内社会福祉センターで、運動指導は集落の集会所で行った。

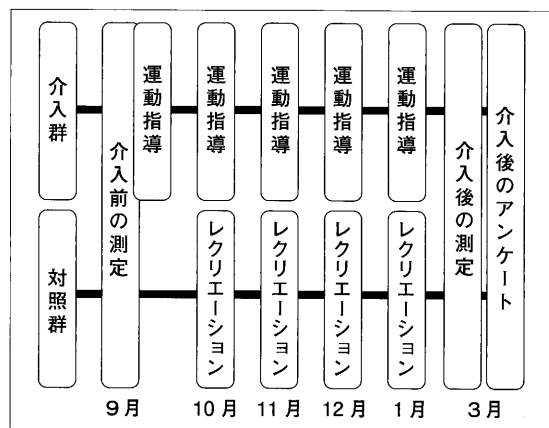


図2 研究の流れ

### (3) 運動プログラムの内容

運動プログラムとして、伸張運動(ストレッチング)、体重を利用した筋力向上運動、支持基底面を変えたバランス向上運動の計

表1 調査開始前からの運動習慣の有無

	あり	なし	
介入群	16 (64.0%)	9 (36.0%)	25
対照群	13 (72.2%)	5 (27.8%)	18
	29	14	43

注)  $p=0.570$ 

7種目と30分の歩行運動（散歩）励行を指導した。これらの運動を週3日以上実施することとした。伸張運動として、①長座位で体幹前傾して大腿後面を伸ばす、②腹臥位で両肘を支持した姿勢で反り返り腰部を伸展する、の2種目である。筋力向上運動としては、③ハーフスクワットによる下肢の屈伸（主に大腿四頭筋強化）、④立位での股関節外転（主に中殿筋強化）、⑤足を高く挙げる足踏み（主に大腰筋強化）、の3種目である。バランス向上運動としては、⑥四這位での上肢下肢を左右対角線状（右上肢と左下肢）に挙上・姿勢保持、⑦立位で両手を挙上、片足支持で体幹前傾姿勢をとった飛行機様ポーズでの姿勢保持、の2種目である。介入群には運動プログラムの方法を図示・説明したA3版のポスターを配布した。

#### (4) 調査項目

両群における介入前の運動量を把握するために運動習慣、運動量について調査した。調査の初めに問診と血圧・脈拍測定を行い、その結果に基づき運動機能測定および転倒予防運動実施の可否を医師が判断した。

身体特性・運動機能として、身長 (cm)、体重 (kg)、Body Mass Index (BMI)、最大1歩幅 (cm)、10m全力歩行の分速 (m/秒)・歩幅 (cm)・歩行率 (歩/分) の算出、右膝伸展筋力トルク値 (Nm)、継ぎ足歩行を測定した。

調査開始前にスタッフに対して、身体特性・運動機能測定方法、転倒予防運動指導についての研修を行い、測定及び指導方法の統一を図った。身体特性・運動機能は、

表2 調査前からの運動習慣の実施状況

	介入群 (n=14)	対照群 (n=12)	p 値
1週間の回数	4.5 ± 1.89	5.3 ± 1.60	n.s.
1回の所要時間	2.1 ± 1.84	2.3 ± 0.98	n.s.

注) n.s.: not significant

介入前と介入後の2回測定した。各スタッフの役割として、体調についての問診と血圧・脈拍測定は保健師が行い、転倒予防運動実施の可否判断は医師が行った。運動機能の測定は、参加者の割付を知らされていない保健師及び学生が行った。転倒予防運動指導は理学療法士が行った。また、対象者の自記によるアンケートは、転倒関連7項目、社会生活関連7項目、疾病関連項目7項目の計21項目である（表5）。介入群の運動実施の有無は専用のカレンダーを作成してそれに記録をした。

#### (5) 統計的解析

両群のベースライン時の比較は、人口学的特性を $\chi^2$ 検定、運動機能は対応のない $t$ 検定で行った。正規分布しないデータは、log変換してから $t$ 検定を行った。介入前と介入後の比較は対応のある $t$ 検定、継ぎ足歩行、アンケート質問項目は、 $\chi^2$ 検定で行った。有意水準は5%とした。

#### (6) 倫理的承認

本調査開始前に介入群、対照群に調査の背景、目的、方法、個人結果の返却、調査結果の公表方法について説明し、全員より書面にて同意を得た。倫理的承認は、新潟医療福祉大学倫理委員会より受けた。

### III 結果

#### (1) 対象者の概要

介入群及び対照群の対象者の概要を表4に示す。両群の男女比に有意差は認められず ( $p=0.444$ )、平均年齢にも有意差は認められなかった ( $p=0.449$ )。従って、両群とも男女を合計して分析を行った。

ところで、本調査からの脱落者は、介入群 29 名中 4 名 (13.8%)、対照群 23 名中 5 名 (21.7%) の計 9 名であった (図 1)。平均年齢は、脱落者 78.4 ± 5.8 歳、非脱落者 72.3 ± 5.4 歳で、脱落者がより高齢であった ( $p < 0.01$ )。脱落した理由は、測定日に別予定のため参加できなかった 2 名、視力低下、足部の痛み、気胸、体調不良、腰痛、引越しが各々 1 名ずつである。脱落の理由が本教室の運動プログラムの影響によるとする者はいなかった。

(2) 介入前の運動習慣

運動習慣のアンケートについて、脱落者 9 名を除いた 43 名を分析対象とした。調査開始以前からの運動習慣は、「あり」が介入群 64.0%、対照群 72.2% で有意な差はなく、約 3 分の 2 が何らかの運動を行っていた (表 1)。運動習慣「あり」の運動実施頻度、実施時間は、週 4 回以上で、1 回 2 時間以上行っていた (表 2)。上記の運動習慣の内容は、「農作業」が最も多く、半数が行っていた。他には、ゲートボール、グランドゴルフ、散歩であった。

(3) 運動プログラムの実施率

運動プログラムの実施率は、伸張運動、筋力向上運動、バランス向上運動の各種目とも 1 週間に 4.0 回 ~ 4.7 回実施していた。散歩は、1.9 回と少なかった (表 3)。

表 3 運動指導プログラムの実施状況

運動種類	種目別 実施率 (%)	1 週間の 実施 頻度 (回)
柔軟性：大腿後面の伸張	67.5	4.7
柔軟性：両手をついて体幹伸展	62.4	4.4
筋力増強：ハーフスクワット (主に大腿四頭筋)	62.0	4.3
筋力増強：股関節外転 (主に中殿筋)	61.6	4.3
筋力増強：その場での足踏み (主に大腰筋)	57.8	4.0
バランス：四這位で対角状上肢下肢の挙上・保持	62.0	4.3
バランス：飛行機様ポーズ保持あるいは片足立ち	57.8	4.0
持久力：速歩運動 (散歩など)	27.2	1.9

(4) 介入群と対照群のベースライン時の比較

介入前における両群のベースラインを比較した (表 4)。その結果、介入群が対照群に比べて、10m 全力歩行の分速 ( $p < 0.01$ )、歩行率 ( $p < 0.05$ ) で有意に高値を示した。

(5) 介入後の介入群及び対照群における調査結果の比較

介入群の介入後変化では、分速、歩幅、

表 4 介入群、対照群におけるベースラインの比較、介入前・介入後の比較

項目	介入群 (n=25)				対照群 (n=18)			
	介入前 平均値 ± 標準偏差	介入後 平均値 ± 標準偏差	p 値 <sup>1)</sup>	(p 値 <sup>2)</sup> )	介入前 平均値 ± 標準偏差	介入後 平均値 ± 標準偏差	p 値 <sup>1)</sup>	
対象数 (人)	25	-			18	-		
性別 (男：女)	11：14	-		( n.s. )	5：13	-		
年齢 (歳)	73 ± 5.7	-		( n.s. )	71.7 ± 5.2	-		
身長 (cm)	152.9 ± 9.2	-		( n.s. )	147.4 ± 8.5	-		
体重 (kg)	51.7 ± 7.8	52.4 ± 7.8	n.s.	( n.s. )	50.0 ± 8.9	51.0 ± 9.0	*	
BMI	22.2 ± 3.5	22.5 ± 3.4	n.s.	( n.s. )	23.0 ± 4.0	23.5 ± 3.7	n.s.	
最大 1 歩幅 (cm)				( n.s. )				
右	104.0 ± 17.3	106.4 ± 18.9	n.s.	( n.s. )	99.4 ± 18.2	99.8 ± 12.8	n.s.	
左	102.1 ± 17.8	105.6 ± 18.9	n.s.	( n.s. )	96.4 ± 17.5	101.3 ± 14.1	*	
左右平均	103.1 ± 17.4	106.0 ± 18.5	n.s.	( n.s. )	97.9 ± 17.5	100.5 ± 13.3	n.s.	
10m 全力歩行				( n.s. )				
分速 (m)	109.2 ± 19.7	118.5 ± 22.6	**	( ** )	93.9 ± 12.2	110.6 ± 16.3	***	
歩幅 (cm)	66.4 ± 7.0	69.2 ± 9.0	**	( n.s. )	62.1 ± 6.6	66.3 ± 8.5	**	
歩行率 (歩 / 分)	163.8 ± 18.0	170.3 ± 14.1	n.s.	( * )	151.2 ± 13.0	166.9 ± 14.5	***	
膝伸張トルク値 (Nm)	62.6 ± 27.8	76.5 ± 29.8	**	( n.s. )	48.7 ± 16.3	62.6 ± 15.7	***	
継ぎ足歩行 <sup>3)</sup>	20・5・0・0	20・5・0・0	n.s.	( n.s. )	17・1・0・0	18・0・0・0	n.s.	

注) 1. 両群における介入前後の比較. \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$ , n.s. : not significant

2. 両群におけるベースライン時の比較。

3. 左より順に評価基準の「4 歩連続した継ぎ足」、「途中で介助」、「継ぎ足姿勢をとれない」、「歩行補助具なしで立位保持できない」の人数である。

膝伸展筋トルク値が有意に増加した(表4)。一方、対照群では、体重、最大1歩幅左側、分速、歩幅、歩行率、膝伸展筋トルク値が有意に増加した(表4)。

(6) 転倒・社会生活・疾病関連のアンケート

転倒、社会生活、疾病関連の計21項目では、介入群、対照群の介入前、介入後で有意な変化はなかった(表5)。

IV 考察

高齢者の転倒及び骨折予防、さらに介護予防を目指して各地で運動プログラムが実施されており、欧米における転倒予防の効果の検証については多数の報告がなされている。一方、本邦におけるその効果の科学的検討がなされている報告は少ない。

Rubensteinら<sup>11)</sup>はナーシングホーム入所者を対象にした主要な研究をレビューした結果から、転倒発生に対する内的要因の相対的危険度は、筋力低下、バランス障害、歩行障害といった身体的特徴において高いとしている。Provinceら<sup>12)</sup>は、7論文のメタ分析から、転倒の発生予防には総合的運動、バランス運動は効果的だが、転倒の後遺症には影響しなかったとしている。Gillespieら<sup>13)</sup>は、高齢者を対象とした62論文のメタ分析から筋力向上・バランス向上の運動介入、健康・環境リスクの評価、住宅の危険度評価と改修指導、専門職による対象者個々への対応などの多角的介入が最も効果的であるとしている。また、本邦における研究では、下肢の筋力向上運動、バランス運動、歩行練習で運動の効果を芳賀ら<sup>8)</sup>、Suzuki

表5 介入群と対照群における介入前と介入後の比較

質問項目の回答	介入群					p値 <sup>3)</sup>	対照群					p値 <sup>3)</sup>
	介入前						介入後					
	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤	
	はい	いい	え				はい	いい	え			
1 この1年間に転倒しましたか	3	22				n.s.	3	15				n.s.
2 横断歩道を青信号の間に渡りきることができ ますか	25	0				n.s.	17	1				n.s.
3 1Kmぐらいを続けて歩くことができますか	19	6				n.s.	14	4				n.s.
4 片足で立ったまま靴下をはくことができますか	16	9				n.s.	14	4				n.s.
5 水で濡れたタオルや雑巾をきつく絞ることが できますか	25	0				n.s.	18	0				n.s.
6 家の中でよくつまづいたり、滑ったりしますか	5	20				n.s.	1	17				n.s.
7 転倒に対する不安は大きいですか。あるいは転 倒が怖くて外出を控えることがありますか	3	22				n.s.	0	18				n.s.
8 普段買い物、散歩、通院などで外出する頻度は どれくらいですか <sup>1)</sup>	16	5	4	0	0	n.s.	10	6	2	0	0	n.s.
9 友達、近所の人あるいは別居家族や親戚と会っ ておしゃべりする頻度は <sup>2)</sup>	15	8	1	1	0	n.s.	7	9	1	0	1	n.s.
10 1外出するにあたって、どなたかの介助が必要 ですか	0	25				n.s.	0	18				n.s.
11 1年をとってから、外出して人に見られるのが 恥ずかしいという気持ちはありますか	1	24				n.s.	0	18				n.s.
12 自分で日用品の買い物ができますか	24	1				n.s.	17	1				n.s.
13 自分で食事の用意ができますか	24	1				n.s.	16	2				n.s.
14 自分で掃除や洗濯ができますか	23	2				n.s.	16	2				n.s.
15 この1年間に入院したことがありますか	0	25				n.s.	0	18				n.s.
16 今までに高血圧症といわれたことはありますか	8	17				n.s.	9	9				n.s.
17 現在、動悸、胸の痛みや圧迫、めまいがありま すか	3	22				n.s.	2	16				n.s.
18 現在、膝の痛みや腰痛がありますか	16	9				n.s.	8	10				n.s.
19 今までに脳卒中をおこしたことがありますか	0	25				n.s.	1	17				n.s.
20 今までに糖尿病といわれたことがありますか	1	24				n.s.	2	16				n.s.
21 今、睡眠薬、降圧剤、精神安定剤を服用してい ますか	8	17				n.s.	3	15				n.s.

注) 1. 左より順に評価基準の①毎日1回以上、②2～3日に1回以上、③1週間に1回程度、④ほとんど外出しない、人数である。  
2. 左より順に評価基準の①毎日、②2～3日に1回以上、③1週間に1回程度④1ヶ月に1回程度、⑤ほとんどない、人数である。  
3. p値 n.s.: not significant

ら<sup>9)</sup>が確認している。後期高齢者を対象とした転倒予防プログラムの介入では、介入地区は対照地区よりも転倒率が低下し、体力レベルの低下幅が少ない傾向を示した<sup>8)</sup>。在宅高齢女性を対象に無作為比較対照試験による介入研究では、介入群において転倒率が低下し、身体機能が改善した<sup>9)</sup>。いずれの報告も運動内容は筋力向上運動、バランス向上運動を主としている。

本研究は、転倒予防に関係の深い運動機能に介入することによって、運動プログラムの効果を検証する方法をとったものである。運動プログラムは筋力向上運動、バランス運動を中核に歩行運動励行を加えて構成し、自主運動と月1回の集団指導を組み合わせた内容である。本研究の特徴は、まず、我々が開発した7種目の運動プログラムと歩行運動による介入である。高齢者の運動には、高価な機械器具を用いた方法<sup>14)</sup>、ゴムチューブなどの安価な機械器具を用いた方法<sup>15)</sup>及び機械器具を用いない方法がある。機械器具を全く用いないで、伸張運動、筋力向上運動、バランス向上運動の要素を組み入れたことが、本運動プログラムの特徴の一つである。2つめは、自宅で自主運動として手軽に行うことを中心に据えた点である。在宅高齢者の転倒予防には、高齢者が覚えやすく、安全にでき、継続しやすい運動で、さらに場所・時間に制約されずに自主的にできる運動が求められる。また、月1回の集団指導を合わせて行ったことにより、正しい運動内容の指導、参加者同士の交流、運動継続意思の強化を提供する。3つめは、人口約7,000余の農村部在住で、現在日常生活動作の自立し、将来介護の必要が発生する可能性のある元気高齢者を対象者としたことである。日常的に集落の行事、農作業、ゲートボールなどに参加しており、比較的活動量を維持し社会交流の多い高齢者である。また、今回の調査は

農村地域であり、対象者の半数が農作業に参加している。農作業は、①運動量が高く、軽い農作業のエネルギー代謝率は3～4 (METSに換算、3.5～4.3)、耕作5～8 (METSに換算、5.2～7.7)である<sup>16)</sup>、②農作業は屈曲動作が多いが、それを支えているのは腰背筋や下肢伸筋(抗重力筋)の遠心性筋収縮であり、これらの筋は高齢者の強化筋として重要な筋群である、ことから農作業も「運動習慣」として含めた。

介入群及び対照群はベースライン時において、10m全力歩行の分速、歩行率で介入群が優れていたが、他の項目において差が無くほぼ同等な2群と考えられた。両群において性別および年齢で層化した場合、10m全力歩行の一部を除いて年齢・性別による差を認めなかったため、これらの交絡因子の影響を無視して考察することが可能であると考えられた。

本研究で用いた運動プログラムの妥当性は、運動機能の向上に影響する3つの条件、すなわち、運動頻度、運動期間、運動負荷量(運動の強さ×運動持続時間)から判断できる。高齢者は、週3回で運動能向上に十分といわれていることから<sup>17)</sup>、本研究のプログラム実施頻度は、それぞれの運動:週に4回～5回、散歩:約2回であり、頻度として妥当であったと考えられる。運動期間については、筋力向上を3ヶ月で達成できるとする報告<sup>18,19)</sup>もあり、本研究の6ヶ月は十分と考えられた。一方、運動負荷量について、Fiataroneら<sup>20)</sup>は、90歳代高齢者を対象に8週間の高負荷筋力増強運動を行い筋力、筋断面積の有意な増加を報告している。今回、我々は対象者自身の体重を運動負荷として、個々の対象者が主観的に判断する自覚的運動強度に応じて「ちょうどよい」から「ややきつい」段階<sup>21)</sup>での負荷に従ったものであるが、その回数の変化については詳細な把握を行っていない。

運動プログラムの介入効果は、介入群、対照群の両群とも運動機能が改善したため、効果について肯定も、否定もされず明確に検証できなかった。もともと対象者は日常生活が自立しており、調査以前から両群とも「運動」（含む農作業）を週4回、1回2時間相当の活動を行っていたことから、介入群の運動機能を高めるには、日常生活で使っていない運動機能を働かすような運動種目の選択や、日常の活動量より高い運動量の設定が必要であるといえる。このような観点から考えると、今回の運動種目、運動負荷量では、対照群の反応効果を上回るほどの改善まで影響しなかったといえる。

一方、対照群が改善した理由として次の点が考えられる。対象者の抽出は申し出に拠ったものであり、もともと運動に関心を持った人々の集団といえる。その集団を対照群と介入群に分けたため、対照群では運動を実施しない群に割り付けられた不満や介入群に対する競争意識を持った反応効果（ジョン・ヘンリー効果）<sup>22)</sup>が生じた可能性を否定できない。また、対照群と介入群は同一地域で生活している者もあり、日常生活やゲートボールなどで交流していることから対照群が運動内容を知る機会が少なかつた。事業後のアンケートでは、対照群が運動プログラムの内容の「全部・一部」を61.1%（11人/18人）が知っていたことが示されている。このことから運動内容の情報交換（波及効果）<sup>22)</sup>がなされていたと考える。

脱落者は介入群13.8%、対照群21.7%と介入群が少なかった。在宅高齢者を対象とした他の報告<sup>23, 24)</sup>でも脱落者が10%～20%含まれており、妥当な数値と考える。脱落の理由は、介入群の引越し1名、対照群の測定日別予定2名の社会的要因3名と、身体的な要因の6名であるが、身体計測や運動プログラムが悪影響したことはなく、運

動は安全に行われていたと考える。

今回の調査方法では明確な効果を確認できなかったが、介入群、対照群とも改善したことは、次に示す課題を整理したうえでの再調査による検討の必要性を残していると考える。対象者は本事業に参加希望した者であり、地域の高齢者一般に本事業の方法、結果を直接的に当てはめることには慎重でなければならない。また、すでに述べたように対照群におけるジョン・ヘンリー効果、両群の交流による対照群への波及効果といったバイアスを否定できなかった。最終的な分析対象者数が両群で43名であり、分析対象数として十分な標本数とはいえない。以上のことから、今後、①参加者の抽出方法、②参加地域を日常的に交流のない地域にする、③対象者数を増やす、④運動負荷量の把握、といった課題があげられる。

#### 謝辞

本研究に多大な御協力いただきました新潟県新発田地域振興局地域保健課、加治川村保健福祉課の関係者の皆様に深謝申し上げます。

#### 文献

- 1) 厚生労働省編：平成13年度国民生活基礎調査，校正統計協会，2003
- 2) 鈴木隆雄．転倒・転落の疫学．総合リハ2004；32（3）：205-210.
- 3) 五十嵐三都男：老年者の大腿骨頸部骨折 - 2000骨折について - ．日本老年医学会雑誌1995；32（1）：15-19.
- 4) J Murphy, B Isaacs. The Post-Fall syndrome. Gerontology 1982；28：265-270.
- 5) 金城由美子，安村誠司．高齢者における転倒予防介入プログラムの有効性に関する文献考察．日本公衛誌2002；49：287-304.



- 6) 大高洋平, 里宇明元, 宇沢充圭, 他. エビデンスからみた転倒予防プログラムの効果- 1. 狭義の転倒予防-. リハ医学 2003; 40: 374-388.
- 7) 大高洋平, 里宇明元, 宇沢充圭, 他. エビデンスからみた転倒予防プログラムの効果- 2. 転倒にまつわる諸問題と転倒研究における今後の課題-. リハ医学 2003; 40: 389-397.
- 8) 芳賀 博, 植木章三, 島貫秀樹, 他. 地域における高齢者の転倒予防プログラムの実践と評価. 厚生指針 2003; 50: 20-26.
- 9) Suzuki T, Kim H, Yoshida H et al. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women, *J Bone Miner Metab* 2004; 22(6): 602-611.
- 10) 社会保障審議会介護保険部会報告. 介護保険制度の見直しに関する意見 2004; 全社協・地域福祉推進委員会, 社協情報: 8, 号外.
- 11) Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994; 121(6): 442-451.
- 12) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trial. *JAMA* 1995; 273(17): 1341-1347.
- 13) Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC et al: Intervention for preventing falls in elderly people, *Cochrane Review Issue* 2004.
- 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 2004: pp28-41, 健康と良い友だち社.
- 15) 横川吉晴, 甲斐一郎, 白井弥生, 他. 農村部後期高齢者における転倒と関連した身体機能の低下を遅延するための介入研究, *日本老年医学会雑誌* 2003; 40(1): 47-52.
- 16) 中野昭一: 図説運動スポーツの功と罪, pp150-152, 医歯薬出版, 2001
- 17) 久野譜也. 元気に歩くための筋肉の鍛え方. 岡田守彦, 他編. 高齢者の生活機能増進法. 東京: ナップ, 2000; 46-55.
- 18) McCool JF, Schneider JK. Home-based leg strengthening for older adults initiated through private practice. *Prev Med* 1999; 28: 105-110.
- 19) 新井武志, 大淵修一, 柴喜崇, 他. 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* 2003; 30: 377-385. 2003.
- 20) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, et al. Height-Intensity Strength Training in Nonagenarians. *JAMA* 1990; 263: 3029-3034.
- 21) 鈴木隆雄, 大淵修一, 監. 指導者のための介護予防完全マニュアル, 東京都高齢者研究・福祉振興財団 2004; p134.
- 22) 武藤孝司, 福渡 靖. 健康教育・ヘルスプロモーションの評価 1994; 篠原出版新社 pp43-44.
- 23) Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, et al. Randomized controlled trial of a general practice program of home based exercise to prevent falls in elderly women. 1997 *BMJ*; 315: 1065-1069.
- 24) Hogan DB, MacDonald FA, Betts J, et al. A randomized controlled trial of a community-based consultation service to prevent falls. *CMAJ* 2001; 165(5): 537-543.