

歩行	単独歩行からの変化要因 (歩行形態)		1時間歩行可能群からの変 化要因 (歩行時間)	
	男性	女性	男性	女性
年齢	0.291	0.001	0.027	0.015
身長	0.744	0.005	0.476	0.333
体重	0.232	0.252	0.162	0.382
体脂肪	0.217	0.193	0.191	0.327
体格指数	0.313	0.825	0.298	0.408
収縮期血圧	0.702	0.177	0.052	0.046
拡張期血圧	0.369	0.508	0.182	0.265

表 3. 身体因子と歩行形態および歩行時間。歩行形態および歩行時間は、年齢と強い関連を示し、加齢とともに変化する傾向がみれた(変化群と変化無し群の比較、数値は p 値)。

歩行	単独歩行からの変化要 因 (歩行形態)		1時間歩行可能群からの 変化要因 (歩行時間)		30分歩行可能群からの 変化要因 (歩行時間)	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
体力						
棒反応	0.147	0.242	0.556	0.369	0.284	0.627
下肢筋力	0.072	0.002	0.022	0.119	0.351	0.286
右握力	0.285	0.097	0.080	0.672	0.605	0.801
左握力	0.126	0.027	0.048	0.700	0.629	0.437
上体起こし	0.015	0.009	0.160	0.002	0.479	0.059
座位前屈	0.283	0.080	0.027	0.054	0.661	0.043
右脚起立	0.006	0.000	0.088	0.521	0.048	0.764
左脚起立	0.050	0.003	0.303	0.164	0.107	0.633
10m歩行	0.001	0.002	0.396	0.431	0.015	0.804
6分間歩行	0.007	0.000	0.023	0.420	0.069	0.340

表 4. 体力と歩行形態および歩行時間。単独歩行からの歩行形態の変化に影響する体力因子として上体起こし、左右片脚起立時間、10m障害歩行時間、6分間歩行距離が挙げられ、歩行時間に関して体力因子は多様性を示した(変化群と変化無し群の比較、数値は p 値)。

体 力	男 性			女 性		
	変化なし	変化あり	p 値	変化なし	変化あり	p 値
棒反応	31.1±12.8 cm	31.2±12.1	0.147	38.4±16.2	38.5±12.6	0.242
下肢筋力	20.8±3.8kg	18.7±4.87	0.072	17.9±6.8	14.3±301	0.002
右握力	26.6±8.8 kg	25.4±9.9	0.285	16.9±7.9	14.8±5.7	0.097
上体起こし	4.8±4.8 回	2.6±2.8	0.015	2.7±4.0	0.8±2.3	0.009
坐位前屈	29.9±9.3cm	30.6±73	0.283	32.3±7.4	29.9±8.1	0.080
右片脚起立	32.2±36 秒	11.7±13.8	0.006	32.9±37.7	9.7±10.4	0.000
左片脚起立	35.1±40 秒	17.5±32.5	0.050	26.4±33.4	10.7±13.8	0.003
10m歩行	9.6±2.4 秒	13.1±4.6	0.001	10.3±2.3	13.1±4.8	0.002
6分歩行 (m)	438.2±76.4	372.9±114	0.007	418.7±76.5	362.8±69.5	0.000

表 5. 単独歩行からの変化なし群および変化群の体力比較。男女とも上体起こし、左右片脚起立時間、10m障害歩行時間、6分間歩行距離で有意の差がみられた。

歩行	単独歩行からの変化群 (歩行形態)		1時間歩行可能群からの 変化群	
	男性	女性	男性	女性
重心動揺				
外周面積	0.005	0.004	0.464	0.489
単位時間軌跡長	0.001	0.050	0.005	0.095
単位面積軌跡長	0.097	0.325	0.044	0.565
X方向動揺	0.690	0.006	0.327	0.110
Y方向動揺	0.214	0.702	0.062	0.119
コンパクト率	0.134	0.566	0.093	0.304

表 6. 重心動揺と歩行形態および歩行時間の変化。歩行形態の変化群で男女とも外周面積、単位時間軌跡長で有意の差がみられた(変化群と変化無し群の比較、数値は p 値)。

	男 性			女 性		
	変化なし	変化あり	p 値	変化なし	変化あり	p 値
重心動揺						
外周面積	7.1±5.8	11.8±12.1	0.005	4.9±3.4	6.5±5.9	0.004
単位時間 軌跡長	2.7±1.3	4.1±1.9	0.001	1.9±0.8	2.2±1.0	0.050
単位面積 軌跡長	28.6±13.2	23.8±9.3	0.325	28.7±12.2	26.7±14.4	0.325
X方向動揺	-0.11±1.04	-2.25±1.05	0.690	0.04±0.95	-1.47±1.41	0.006
Y方向動揺	-4.85±1.45	-0.029±1.48	0.147	-0.75±1.42	-0.74±1.58	0.702
コンパグ率	1.94±1.14	2.13±1.23	0.134	1.51±0.83	91.58±0.75	0.566

表.7 単独歩行からの変化なし群および変化群の重心動揺比較。男女とも外周面積、単位時間軌跡長で有意の差がみられた。

施設入所者の歩行能力に関する縦断的研究

分担研究者 坂田 悍教 埼玉県立大学・保健医療福祉学部 教授  
前田 和秀 ケアパーク江南 施設長  
都築 暢之 埼玉医大・整形外科 教授

研究要旨

老健施設利用者の移動・歩行の実態を評価するとともに、2年経過後の歩行形態の変化にどのような身体因子が関与しているかを解明することを目的とし、施設入所者の体力を測定した。施設入所者の体力は、地域在住高齢者の20%より60%程度であった。特に開眼片脚起立時間・膝伸展力の低下が著明であった。単独歩行・杖歩行・歩行器使用・車椅子群間では体力で開眼片脚起立時間のみ有意の差がみられた。右片脚起立では、単独歩行群13.5±17.4秒、杖歩行4.6±7.1秒、歩行器使用群4.3±5.1秒、車椅子群0.2±0.8秒と単独歩行群で有意に高く、単独歩行の確保に片脚起立時間の維持が重要であった。また、杖歩行・歩行器使用群では、4～5秒の片脚起立時間を示していた。開眼片脚起立時間の測定は、地域在住高齢者では意義あるものであったが、体力の低下した施設入所高齢者では歩行の変化指標とはならなかった。

キーワード：歩行、体力、片脚起立、高齢者、縦断的研究

A. 研究目的

地域在住高齢者が単独歩行、つまり、移動・歩行を確立・維持していくには、片脚起立時間として65～69歳40秒、70～74歳30秒、75～79歳20秒、80～84歳10秒、85歳以上で5秒間程度の片脚起立時間が可能な体力の維持が必要で、日常生活の中で簡便に移動・歩行能力を評価できる方法である片脚起立時間の測定が有用であること報告してきた。そこで、より身体能力が低下し、介護の必要性の高い介護老人保健施設入所者・利用者を対象とすることで、地域在住高齢者と寝たきり高齢者の中間構成体の移動・歩行状態を調査することとした。

介護老人保健施設入所者・利用者の移動・歩行の実態を評価するとともに、移動・歩行にどのような因子が関与しているかを調べ、日常生活の中で簡便に移動・歩行能力を評価し、容易に訓練可能な因子は何かを抽出することが本研究の目的である。また、過去に資料の整っている施設入所者について縦断的に歩行形態の変化について分析した。

65歳以上の高齢者の人口比率からみた平成15年度の高齢化率18.8%（2300万人）、19年度は20.8%（2650万人）と増加し、介護認定者数も平成15年327万人で65歳以上の人口の13.7%をしめている。特に後期高齢者の増加比率は高く、ますます寝たきり老人の増加を

もたらしている。

平成11年より「寝たきり防止」をキーワードとして65歳以上の地域在住高齢者の転倒防止、移動・歩行の確保、日常生活動作の確立にどのような体力因子がかかわっているか、健康属性、体力、視力・視野、精神活動などを分析してきた。この結果、地域在住高齢者の開眼片脚起立時間は、転倒予防、歩行・移動の変化指標、ADL確立の予測値となり、65歳代40秒、70歳代30秒、75歳代20秒、80歳代10秒と基準値を確立した。

この基準値が施設入所虚弱老人にも適応できるか否かについて検討した。

## B. 研究方法

### (1) 老健施設入所者の移動に関する分析

#### ①対象

埼玉県下の介護老人保健施設（以下、老健施設）5箇所で行った。統計分析可能であった対象は、総計210名で男性70名、女性は140名であった。年齢は、50歳より99歳までで、平均年齢は、男性76.1±8.7歳、女性80.3±8.6歳であった。年齢階層別で男性は70歳より74歳が最も多く、75～79歳、80～84歳と続き、女性では85歳以上が最も多く、80～84歳、75～79歳の順で、女性に高齢化が見られたが、男女とも後期高齢者の利用率が高い（表1）。

#### ②質問調査および体力測定

質問紙調査では、直接面談の上記入した。聞き取りで意思疎通困難者は除外した。身体測定項目については、同一検者が評価・測定した（表1）。

なお、移動能力については、歩行可能・車椅子・寝たきりに分類、歩行状態については、通常歩行、ゆっくり歩行、杖歩行、老人車の使用、歩行器の使用と細分化した。歩行時間

は、10分以内、20分以内、30分程度、1時間以上に分類した（表1）。

体力測定項目は、左右握力・左右肘伸展力・開眼片脚起立・左右膝伸展力（大腿四頭筋）、運動反応時間、タッピング、重心動揺について測定した（表1）。

### (2) 施設入所者の移動能力の縦断的分析

基本調査より2年以上経過した上記対象者について、歩行形態について聞き取り調査を行い移動能力の変化について調べた。男性76.1±9.0歳35名、女性78.9±9.5歳58名、合計93名が調査可能であった。歩行・移動の推移に身体的因子がどのように関与しているか縦断的な分析を行った（表2）。

### （倫理面への配慮）

介護老人保健施設入所者・利用者に対しては、個々に説明し協力可能か否かを選択していただき、本人の意思決定にゆだねた。また、本研究は、平成15年6月埼玉県立大学研究倫理委員会の審査を受け、許可された。

## C. 研究結果

### (1) 施設入所者の歩行・移動状態

移動能力は、歩行可能（介助可）131名71.2%、車椅子49名26.6%、寝たきり4名2.2%であり、歩行・車椅子移動可能が多数（97.7%）を占めた。

移動状態の詳細をみると、単独歩行48名26.1%、ゆっくり歩行20名10.8%、杖歩行40名、21.7%、シルバーカー・歩行器使用23名、12.5%、車椅子49名26.6%、寝たきり4名2.2%であった。車椅子利用（歩行不能期間）期間は、1ヶ月より60ヶ月で、平均16.9±15.1ヶ月で、寝たきり期間は14ヶ月より24ヶ月で平均19.3±5.0ヶ月であった（図1）。

歩行内容について回答した114名の内容は、老人性歩行69名、60.5%、瘻性歩行11名9.6%、失調性歩行3名2.6%、間欠性跛行2名1.8%、逃避性跛行5名4.4%、その他24名21.1%であった。70%が老人特有の歩行速度ゆっくりで、やや前傾した姿勢を持った老人歩行であった（図1）。

歩行時間の分析では、10分間以内66名、49.6%、20分間程度37名27.8%、30分程度17名12.8%、1時間以上13名9.8%で77.4%が20分以内の歩行時間を示していた（図1）。

## (2) 施設入所者の体力の特徴

### ①年齢・男女差

運動反応時間（棒反応）、左右膝伸展力、左右握力、左右肘伸展力、左右片脚起立時間、タッピング回数で年齢間に有意の差は認められなかった。また、重心動揺（外周面積、単位時間軌跡長、単位時間面積軌跡長、左右・前後動揺・ロンベルグ率）でも年齢との関連性を示さなかった。男女別に身体能力を検討すると、運動反応時間（棒反応）、左右膝伸展力、左右握力、左右肘伸展力、左右片脚起立時間、タッピング回数など男女間に差がみられなかった（図2）。

### ②姿勢

男性では標準型43.9%、脊柱屈曲・膝伸展型31.7%、脊柱伸展・膝屈曲12.2%、脊柱・膝屈曲9.8%、女性では、標準型34.3%、脊柱屈曲・膝伸展28.6%、脊柱伸展・膝屈曲伸展10.0%、逆S字型2.9%、手膝上型24.3%となり、女性における脊柱の変形が強い。

### ③下肢における拘縮の有無

下肢における拘縮は、股関節では20~60度の屈曲拘縮が3人2.4%、膝関節では10~90度の屈曲拘縮が18人14.5%、脚関節5~60度の尖

足変形9人7.3%で、膝・足・股関節の順に拘縮が多い。

## (3) 施設入所者と在宅高齢者の体力比較

対象（入所・通園）の年齢平均は、男性76.1±8.7歳、女性80.2±8.6歳であり、これに一致する地域在住高齢者、男性75~79歳、女性80~84歳の年齢を合致させ、体力・重心動揺と比較した。

男性で左右開眼片脚起立時間、左右握力、右膝伸展力で地域在住高齢者の20%より60%であった。運動反応時間（棒反応）は10%程度の遅延で変化なかった。特に片脚起立時間20%、膝伸展力で40%と低下を示していた。女性では片脚起立時間は、60%程度の低下を示し、男性と比較してより大きい低下を示していた。その他の体力は、男性と同じ傾向にあり40~60%の体力であった（図3.表3）。

重心動揺（外周面積、単位時間軌跡長、単位時間面積軌跡長、左右・前後動揺・ロンベルグ率）も単位面積軌跡長を除き低下していた。

## (4) 移動・歩行に関する体力因子

### ①開眼片脚起立時間

右開眼片脚起立では、歩行（介助可）群7.9±12.6秒、車椅子群0.2±0.8秒、寝たきり群0秒、左片脚起立では、歩行（介助可）群5.7±8.6秒、車椅子群0.7±2.7秒、寝たきり群0秒と歩行可能群で有意に高い値を示した（図4、表4）。

歩行内容別では、単独歩行可能群13.5±17.4秒、ゆっくり歩行可能群2.6±3.1秒、杖歩行群4.6±7.1秒、シルバーカー使用群4.3±5.1秒・歩行器使用群5.3±4.5秒、車椅子0.2±0.8秒を示し、単独歩行と他の歩行群間に有意の差を示していた。左開眼片脚起立も同様

の結果であった(表5)。

歩行時間別に右片脚起立時間を分析すると、10分間 $3.4 \pm 14.6$ 秒、20分間 $13.9 \pm 19.9$ 秒、30分間 $10.0 \pm 8.1$ 秒、1時間程度 $11.3 \pm 6.5$ 秒であり、10分間程度の歩行群と20分以上の歩行可能群間で有意の差を認めた

## ②歩行とその他の体力

歩行内容別に握力をみると $9.2 \pm 6.9$ kgより $16.5 \pm 7.9$ kgを示し、単独歩行群、ゆっくり歩行可能群、杖歩行群、シルバーカー使用群、歩行器使用の各群間に有意の差を認めなかった(図6)。

右膝関節伸展力は、単独歩行群 $10.3 \pm 3.4$ kg、ゆっくり歩行可能群 $8.5 \pm 2.9$ kg、杖歩行群 $9.9 \pm 4.9$ kg、シルバーカー使用群 $9.9 \pm 7.1$ kg、歩行器使用群 $7.1 \pm 2.7$ kg、車椅子群 $8.3 \pm 3.6$ kgを示し、単独歩行群と他の歩行・移動群間に有意の差はみられなかった(図7)。

右肘伸展筋力は、単独歩行群 $7.2 \pm 2.4$ kg、ゆっくり歩行可能群 $6.4 \pm 3.2$ kg、杖歩行群 $6.5 \pm 3.6$ kg、シルバーカー使用群 $5.9 \pm 2.4$ kg、歩行器使用群 $8.9 \pm 2.8$ kg、車椅子群 $4.9 \pm 3.1$ kgを示し、単独歩行群と他の歩行群間に有意の差はみられなかった

運動反応は、単独歩行群 $38.4 \pm 10.6$ cm、ゆっくり歩行可能群 $43.0 \pm 9.9$ cm、杖歩行群 $43.0$ cm、シルバーカー使用群 $44.5 \pm 4.9$ cm、歩行器使用群 $40.9 \pm 11.2$ cm、車椅子群 $40.7 \pm 11.9$ cmで各歩行群間で有意の差を認めない(表4)。

## (5) 歩行変化と体力

歩行可能群(単独歩行・杖歩行・歩行器)における2年経過後の歩行形態の変化について、変化群と変化なし群の体力を比較検討すると両群間には差はなかった(表6)。

## D. 考察

地域在住高齢者の移動・歩行を歩行形態・歩行時間別に分類し、片脚起立時間、10m障害歩行時間、6分間歩行距離などの体力と比較検討してきた。その結果、歩行形態と体力因子を分析すると左右片脚起立時間、膝関節伸展筋力、10m障害歩行時間、6分間歩行距離、重心動揺などで有意の差がみられた。歩行時間では左右片脚起立時間、10m障害歩行時間、6分間歩行距離に有意の差がみられた。歩行能力の指標である10m障害歩行時間、6分間歩行距離を分析すると左右片脚起立時間・年齢と高い相関を示した(Ⅱ-4転倒予防の表5)。歩行の形態・時間・歩行の直接評価(速度・持久力を中心)とした3種類の評価に共通する因子として唯一左右開眼片脚起立時間の測定が挙げられる。以上より地域在住高齢者の移動・歩行の指標として、左右片脚起立時間の測定が有用で、地域在住高齢者が単独歩行、つまり、移動・歩行を維持していくには、右片脚起立時間として65~69歳40秒、70~74歳30秒、75~79歳20秒、80~84歳10秒、85歳以上で5秒間程度の開眼片脚起立時間が可能な体力の維持が重要であると報告してきた。

これらのデータは、地域在住の高齢者で、多くの高齢者が自分の意志に基づき測定場所まで足を積極的に運んでくれた高齢者で、90%以上の高齢者で社会活動が可能であり、“元気なお年寄り”である。

この意味で急性期の治療を終了し、医療施設から家庭に復帰するための中間施設としての役割を担う老人介護保健施設の高齢者の移動・歩行を評価することは重要である。対象者は、地域在住高齢者の前段階であり、地域在住高齢者の体力と比較、検討する意義は大きい。対象者(入所・通園)の年齢平均は、

男性76.1±8.7歳、女性80.2±8.6歳であり、これらに一致する地域在住高齢者の男性75～79歳、女性80～84歳の平均体力・重心動揺と比較した。

男女とも左右片脚起立時間、左右握力、右膝伸展力、運動反応時間（棒反応）すべてで地域在住高齢者の20%より60%程度で、特に開眼片脚起立時間・膝伸展力の低下が著明であった。

重心動揺（外周面積、単位時間軌跡長、単位時間面積軌跡長、左右・前後動揺・ロバルク率）も単位面積軌跡長を除き低下していた。

老健施設利用者の歩行を身体能力別に分析すると、男女とも単独歩行可能群、杖歩行、車椅子各群において開眼片脚起立時間で有意の差がみられた。左右握力、左右膝伸展力、タッピングなどで一部に差がみられるのみであった。地域在住高齢者の移動・歩行の指標として、左右開眼片脚起立時間の測定が有用であることを強調してきたが、老健施設利用者では、他の身体測定因子と比べ、左右開眼片脚起立時間がより強く歩行に影響を及ぼしていた。

片脚起立時間を歩行形態別に比較してみると、単独歩行群において男性で地域24.1±32.9秒、老健入所者21.0±24.3秒、女性地域13.3±17.1秒、老健入所者10.8±13.9秒であり、歩行・移動が確立した地域在住高齢者と老健入所者間では差はみられなかった。地域在住高齢者が移動・歩行を維持していくには、右片脚起立時間として65～69歳40秒、70～74歳30秒、75～79歳20秒、80～84歳10秒、85歳以上で5秒間程度の片脚起立時間が可能な体力の維持が必要であると報告してきたが、単独歩行に関しては、老健施設利用者にも同様のことが当てはまった。

一方、老健入所者の単独歩行群13.5±17.4秒、杖歩行群4.6±7.1秒、歩行器使用群4.3±5.1秒、車椅子群0.2±0.8秒を示し、単独歩行群で高く、単独歩行の確保に片脚起立時間の確保が重要であった。しかしながら、老健入所者・利用者にとっては、杖や歩行器の利用者で示された3秒より5秒程度の片脚起立の維持が重要であり、この維持・増進は、介護を最小限にとどめ、在宅に戻り、生活の質をある程度確保可能な体力の指標となる。

歩行可能群の2年経過後の歩行形態の変化群と変化なし群では、身体能力に変化なく、歩行における縦断的研究における虚弱高齢者については、体力について歩行変化の予測指標は見出せなかった。これは、やや体力があったとしても虚弱高齢者であり、転倒や骨折、脳卒中片麻痺など疾患を抱え、日常的に疾患、外傷などの影響を受け、これが体力よりも前面に出たためと考えられた。

今後、施設入所高齢者の単独歩行の確立の上で片脚起立時間の確保は重要で、簡便な体力評価法として有用であった。施設入所高齢者の体力として開眼片脚起立時間は重要であり、片脚起立訓練は重要なものとなる。今後、効果を含め詳細な片脚起立訓練・片手支持片脚起立訓練の有効性を実証する（図8）。

## E. 結論

1. 老健施設利用者の移動・歩行実態の評価するとともに、また、2年経過後の歩行形態の変化にどのような身体因子が関与しているかを解明することを目的とし、男性70名、平均年齢76.1±8.7歳、女性は140名、80.3±8.6歳について歩行形態、体力、歩行変化について分析した。
2. 施設入所高齢者の体力で開眼片脚起立時間、



握力、膝関節伸展・屈曲筋力、足関節伸展・屈曲筋力、棒反応、タッピング回数で男女間、年齢階層別に差を認めなかった。

3. 施設入所者の体力は、地域在住高齢者の20%より60%程度であった。特に開眼片脚起立時間・膝伸展力の低下が著明であった。

4. 左右握力、左右肘伸展力、左右膝伸展力、運動反応、タッピング、重心動揺などの体力は、一部、寝たきり群で有意の差がみられたが、単独歩行・杖歩行・歩行器使用・車椅子群間で有意の差を認めなかった。

5. 単独歩行・杖歩行・歩行器使用・車椅子群間では体力で片脚起立時間のみ有意の差がみられた。右片脚起立では、単独歩行群13.5±17.4秒、杖歩行4.6±7.1秒、歩行器使用群4.3±5.1秒、車椅子群0.2±0.8秒と単独歩行群で有意に高く、単独歩行の確保に片脚起立時間の維持が重要であった。また、杖歩行・歩行器使用群では、4～5秒の片脚起立時間を示していた。

6. 単独歩行の確立の上で片脚起立時間の確保は重要で、施設入所高齢者の片手支持片脚起立訓練法は有効であった。

7. 転倒予防、歩行・移動の変化指標、ADL確立の基準値としての開眼片脚起立時間の測定は、地域在住高齢者では意義あるものであったが、体力の低下した施設入所高齢者では歩行の変化指標とはならなかった。しかしながら、簡便な体力評価法として有用である。

## F. 健康危機情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. 坂田悍教、土居通哉、細川 武、岡本順子、

五味敏昭：地域在住高齢者の移動・歩行の評価、埼玉圏央リハ研究会誌 2 (1) : 29-32, 2002.

2. 坂田悍教、土居通哉、細川 武、岡本順子、五味敏昭、地域在住高齢者の歩行能力に関する縦断的分析 埼玉県立大紀要4.9-17、2003

3. 坂田悍教、北川定謙、原口章子、地域在住高齢者の移動・歩行の変化に関する縦断的研究、長寿科学研究平成14年度報告書、高齢者の寝たきりの原因の解明および予防に関する研究、(2003);11-23

4. 坂田悍教、北川定謙、柳川洋、地域在住高齢者の移動・歩行の評価に関する研究、長寿科学研究平成13年度報告書、高齢者の寝たきりの原因の解明および予防に関する研究、(2002);9-25

5. 坂田悍教、前田和秀、都築 暢夫、老人保健施設入所者の歩行・移動を中心とした分析、長寿科学研究平成13年度報告書、高齢者の寝たきりの原因の解明および予防に関する研究、(2002);26-53

### 2. 学会発表

1. 坂田悍教、関口哲夫、東博彦：地域在住高齢者における転倒と体力、第76回日本整形外科学会総会、日整会誌 77 (4) S658、2003

2. 坂田悍教、高齢者の寝たきりの原因の解明および予防に関する研究、15年度長寿科学研究発表会抄録集、40-41、2003.

3. 坂田悍教、土居通哉、細川 武、岡本順子、五味敏昭、藤縄 理、大熊 明、柳川 洋、北川定謙、原口章子、歩行能力に関する縦断的分析、日本公衆誌、50 (10) 481、2003

4. 土居通哉、坂田悍教、細川 武、岡本順子、五味敏昭、藤縄 理、大熊 明、柳川 洋、

北川定謙、原口章子. 片脚起立時間とADLとの関連、日本公衆誌、50 (10) 480、2003.

5. 五味敏昭、坂田悞教、土居通哉、細川 武、岡本順子、藤縄 理、大熊 明、柳川 洋、北川定謙、原口章子. 地域在住高齢者の加齢に関する研究—重心動揺—、日本公衆誌、50 (10) 481、2003

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他       なし

表 1.老健施設入所者の移動に関する分析（基礎調査）

(1) 質問紙調査

歩行状態：単独歩行・ゆっくり歩行・杖歩行・老人車

歩行器・歩行不能・寝たきり群

歩行時間：10分・20分・30分・60分程度

(2) 身体測定

運動障害	運動障害の種類
関節拘縮	重心動揺
開眼片脚起立時間	握力
膝関節伸展・屈曲筋力	
足関節伸展・屈曲筋力	
棒反応	タッピング回数（分）

(3) 対象（県内老健施設入所者 210名）

男性 76.1±8.7歳 70名

女性 80.3±8.6歳 140名

表 2.施設入所者の移動能力の縦断的分析

(1) 対象 基礎調査終了後2年以上経過高齢者

(2) 方法 歩行状態

直接および施設勤務 PT・OT より聞き取り

基礎調査時との歩行移動の変化について検討

(3) 対象数（計 93名）

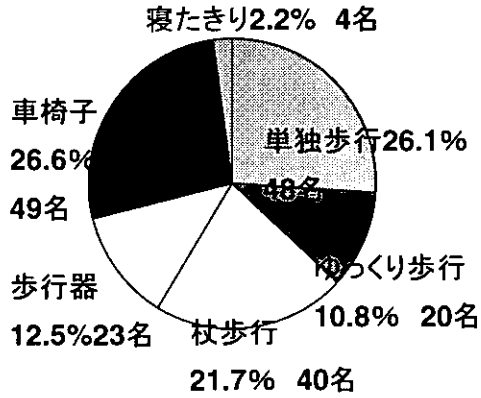
男性 76.1±9.0歳 35名

女性 78.9±9.5歳 58名

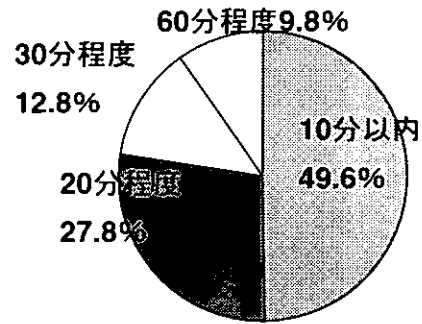
(4) 対象例と年齢の合致した地域在住高齢者の体力を対照

図 1.移動・歩行状態

(1) 施設入所者の移動状態 (184名)



(2) 施設入所者の歩行時間



(3) 施設入所者の歩行内容 (114名)

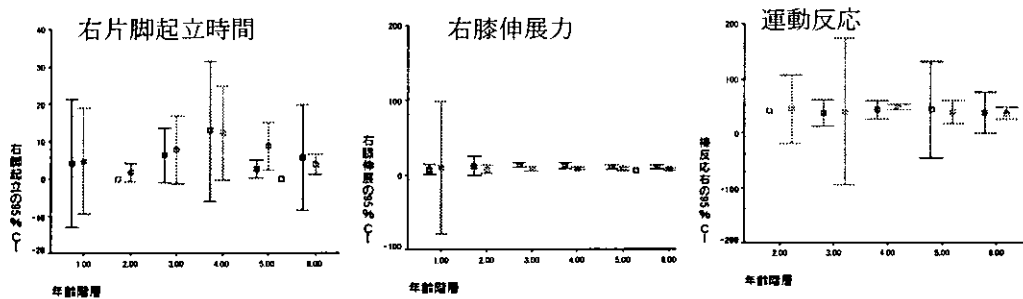
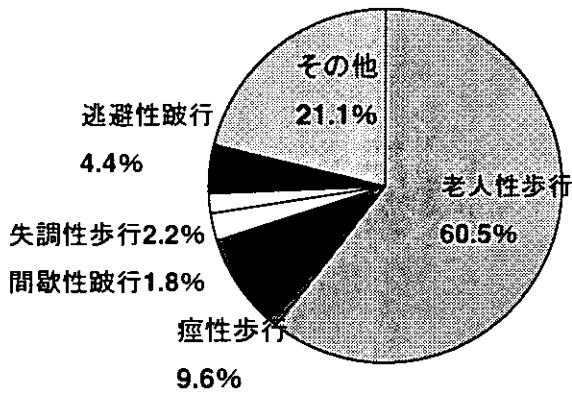


図 2.施設入所者の体力 (1: 64歳以下、2: 65~69歳、3: 70~74歳、4: 75~79歳、5: 80~84歳)

		右片脚起立	左片脚起立	右握力	右膝伸展力	運動反応
男性	入所者	6.5±13.8 秒	3.3± 3.7 秒	17.3±9.2kg	11.2±4.1kg	
	在宅	23.9±32.3	24.9±31.6	25.4±7.4	19.4±4.2	35.8±16.3
女性	入所者	6.7± 9.9	6.2± 9.7	9.5±5.4	7.9±3.4	39.5±12.8
	在宅	10.0±15.1	7.3±10.3	12.4±6.5	17.5±14.0	41.5±15.9

表 3. 施設入所者と在宅高齢者の体力 (平均年齢を合致)、入所者：男性 76.1±8.7 歳 (在宅 75~79 歳の平均体力)、女性 80.3±8.6 歳 (在宅 80~84 歳の平均体力)

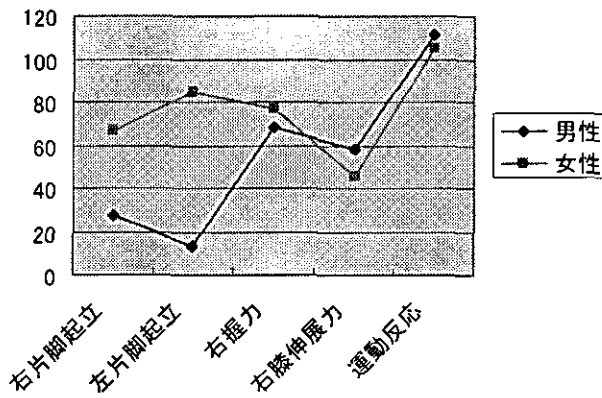


図 3. 在宅老人と比較した体力の割合. 同年代の在宅高齢者と比較して男性の片脚起立時間・握力・膝伸展力の低下は著しく 20%~60%程度の体力であった。特に、片脚起立時間の低下は、最も顕著であった。

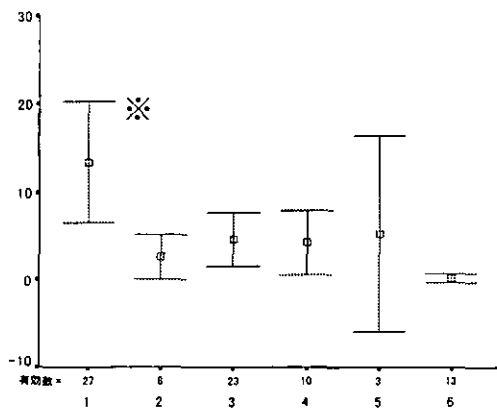


図 4. 右片脚起立時間と歩行状態 (1: 単独歩行、2: 引きづり歩行、3: 杖歩行、4: 老人車、5: 歩行器、6: 車椅子)。右片脚起立時間は、引きづり歩行・杖歩行・歩行器使用・車椅子群くらべ単独歩行群のみに有意に大きい値を示した (P<0.05)。

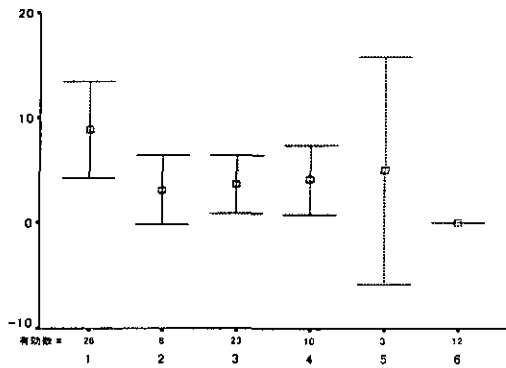


図 5.左片脚起立時間と歩行状態 (1: 単独歩行、2: 引きづり歩行、3: 杖歩行、4: 老人車、5: 歩行器、6: 車椅子)。左片脚起立時間も同様であった ( $P < 0.05$ )。

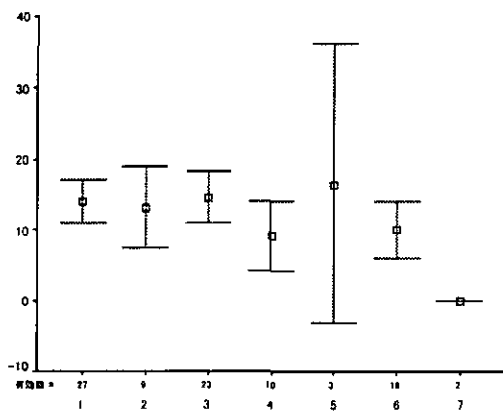


図 6.右握力と歩行状態 (1: 単独歩行、2: 引きづり歩行、3: 杖歩行、4: 老人車、5: 歩行器、6: 車椅子、7: 寝たきり)。

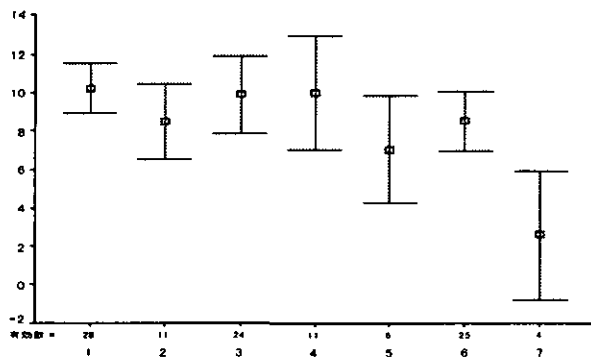


図 7. 右膝伸展力と歩行状態左右握力、左右肘伸展力、左右膝伸展力、運動反応、タッピング、重心動揺などの体力は、一部、寝たきり群で有意の差がみられたが、単独歩行・杖歩行・歩行器使用・車椅子群間で有意の差を認めない ( $P > 0.05$ )。

	車椅子群		杖歩行群	
	男性	女性	男性	女性
右脚起立	0.009	0.006	0.016	0.041
左脚起立	0.007	0.007	0.024	0.048
右握力	0.049	0.012	※	※
左握力	※	※	※	※
右肘伸展	※	0.034	※	※
右膝伸展	※	※	※	※
左膝伸展	0.032	0.038	※	※
右棒反応	※	※	※	※
左手タップ	0.012	0.015	※	※

表 4. 単独歩行群と男女別の車椅子・杖歩行群の体力比較。単独歩行・車椅子・杖歩行群間では片脚起立時間に有意の差がみられ、単独歩行・車椅子群間では、膝伸展力・タッピング数で差がみられた（※ P > 0.05）。

	右片脚起立時間
単独歩行	13.5 ± 17.4 秒※
杖歩行	4.6 ± 7.1
歩行器	4.3 ± 5.1
車椅子	0.2 ± 0.8

表 5. 各歩行群における平均的片脚起立時間。右片脚起立では、単独歩行群 13.5 ± 17.4 秒、杖歩行 4.6 ± 7.1 秒、歩行器使用群 4.3 ± 5.1 秒、車椅子群 0.2 ± 0.8 秒と単独歩行群で有意に高く、単独歩行の確保に片脚起立時間の維持が重要であった。また、杖歩行・歩行器使用群では、～5 秒の片脚起立時間を示していた（※ P < 0.05）。

	変化なし群(n=24)	変化群(n=17)
右片脚起立	5.5 ± 6.5 秒	8.2 ± 14.3
左片脚起立	5.6 ± 5.9 秒	7.3 ± 14.5
右握力	12.2 ± 6.9kg	10.9 ± 6.7
右肘伸展力	7.3 ± 2.9kg	5.7 ± 2.9
右膝伸展	9.4 ± 3.9kg	8.9 ± 3.8
左膝伸展	9.2 ± 3.2kg	9.2 ± 4.4
右棒反応	42.3 ± 10.1cm	38.1 ± 9.4
右手タップ	76.2 ± 15.1 回	68.8 ± 13.5

表 6. 歩行可能群（単独歩行・杖歩行・歩行器）の歩行形態の変化と体力（基礎調査終了後 2 年以上経過高齢者）体力を比較検討すると両群間には差はなかった。

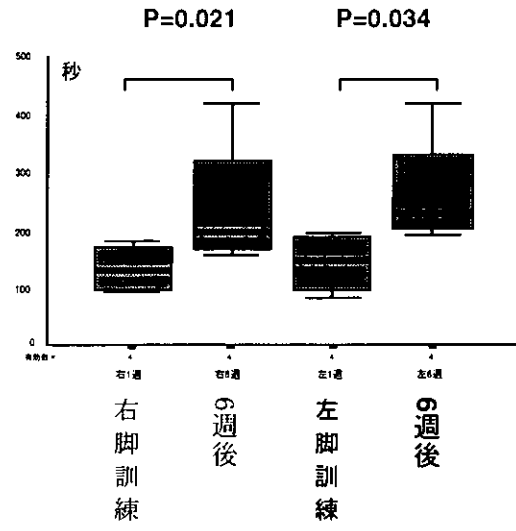
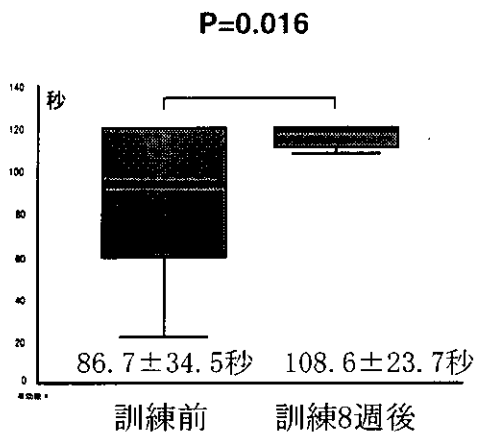


図 8.左図：地域在住老人の片脚起立訓練効果. 右図：杖使用者の片手支持起立訓練効果



厚生科学研究費補助金（長寿科学研究事業）  
分担研究報告書

地域在住高齢者の転倒に対する介入研究

分担研究者 坂田 悍教 埼玉県立大学・保健医療福祉学部 教授  
原口 章子 小鹿野町保健センター 保健師長

研究要旨

転倒調査後、転倒予防教室の開催、転倒予防に関する小冊子及び片脚起立訓練の小冊子の配布、体操訓練、健康に対する個別指導・相談等で介入し、男性 185 名、平均年齢 73.2±6.4 歳、女性 322 名、70.1±8.4 歳で総計 507 名について、2 年後の転倒を調査した。基礎調査では、全体で 26.9%、男性 25.9%、女性 27.5%の年間転倒率を示した。介入後、全体で 13.1%、男性 14.2%、女性は 12.3%となり、基礎調査と比較して 13%程度の転倒率の低下をしめした。転倒予防教室の開催、転倒予防に関する小冊子及び片脚起立訓練の小冊子の配布、体操訓練、健康に対する個別指導・相談等での介入は、転倒予防に効果あるものと考えられた。

キーワード：転倒、縦断的研究、高齢者、予防、地域

A. 研究目的

「寝たきり」の原因ののなかに脳卒中、痴呆、転倒・骨折、関節炎、心臓疾患などが挙げられ、転倒・骨折が原因である「寝たきり」も年々増加している。

高齢者の骨折として上腕骨外科頸・橈骨遠位端・脊椎椎体圧迫・大腿骨頸部骨折が挙げられ、中でも大腿骨頸部骨折は様々な随伴症状がみられ、二次的な障害を最も起しやすい。大腿骨頸部骨折の日本での発生は、1988 年代 4.8 万人、2000 年 9.2 万人を示し、2010 年には高齢化の進展とともに更に倍増するといわれている。1997 年、埼玉県内大腿骨頸部骨折の分析による治療予後を見ると、40%が ADL の低下をきたし、9.9%が「寝たきり」、5%が 1 年以内の死亡との報告もある。これらの現状より、大腿骨頸部骨折の早期治療・早期リハビリテーション、骨粗鬆症の予防対策、転倒予防のための体力作り、環境整備など様々な対策が行

われてきた。

我が国では高齢者の転倒に関する研究報告として病院、施設入所者などを対象とした報告が多い。最近では、より一般的な地域在住高齢者に関する転倒の研究報告も増加の傾向にある。しかしながら、研究内容は、転倒回数、転倒原因、転倒場所など一般的な転倒事項を中心とした報告であり、転倒防止策の有効性まで検討した地域から報告はない。

そこで過去の転倒率と現在の転倒率を比較検討し、その間に行われた転倒予防策について検討する目的で本調査を行った。

我々のグループは、「寝たきり」防止をキーワードに転倒を捉え、転倒の特徴、転倒と身体・精神・環境因子などを分析、具体的な転倒対策を策定実施してきた。その介入効果についても平成 13 年度長寿科学研究報告書で埼玉県 T 郡 O 町の H 地区を選択し、計 117 名の対象であった。今回、2001 年より 2003 年

度に行った縦断的研究を追加し報告する。

## B. 研究方法

### 1. 基礎調査

調査対象は、埼玉県 T 郡 0 町在住の 65 歳以上の全員 2,794 名を調査対象とした。第 1 次調査は 1999 年 12 月 11 日より開始、第 4 次調査として 2001 年 8 月 8 日までの計 4 回の調査を行った。調査は質問紙調査を行い、体力測定時、点検回収を行った。分析可能な質問紙は 1,804 名で男性 703 名 (38.96%)、女 1,101 名 (61.03%) であった。回答率は 64.6% である。これらの平均年齢は  $74.5 \pm 6.5$  歳で男性  $73.9 \pm 6.0$  歳、女性  $74.8 \pm 6.6$  歳であった。74 歳以前の前期高齢者 1,025 名 (56.5%)、後期高齢者 788 名 (43.5%) で、前期高齢者が多数を占めた。

転倒に関する調査内容は、年間転倒回数・場所・履き物・原因・外傷の種類・転倒様式などの調査を行ったが、年間転倒率について抽出した。

### 2. 第 2 回転倒調査

第 1 回転倒調査より 2 年間経過した埼玉県 T 郡 0 町で、体力、保健指導に自主的に集まった (第 1 回と同じ形式、2002 年より 2003 年 8 月 8 日までの 4 次～6 次調査) 65 歳以上の地域在住高齢者に面談方式で過去 12 ヶ月間の転倒状況を調査し、基礎調査と比較検討した。

第 2 回調査における有効対象は、男性 185 名 (男性比 36.5%)、平均年齢  $73.2 \pm 6.4$  歳、女性 322 名 (女性比率 63.5%)、 $70.1 \pm 8.4$  歳で総計 507 名の分析であった。74 歳以前の前期高齢者 304 名 (62.9%)、後期高齢者 179 名 (37.1%) で、前期高齢者が多数を占めた。

### 3. 再調査前の過去 2 年間の転倒予防対策

#### (1) 転倒防止対策パンフレットの配布

転倒防止の重要性、0 町の転倒実態、転倒しやすい高齢者の特徴、転倒に対する日常生活の注意、転倒防止運動について解説した小冊子を全高齢者に配布した。また、「片脚で何秒立てますか！」で片脚起立の意義を解説した小冊子を配布、地域高齢者の体力について個人で家庭での測定を促した。

#### (2) 各地区での講演会・転倒防止教室の開催

##### 転倒予防教室の内容

1. 小鹿野町の転倒の状況と予防
2. 小鹿野町在住高齢者の血圧と高血圧症対策
3. 高齢者の健康作りへの提言
4. 高齢者の生きがいと健康
5. 実技：転倒予防体操

以上の講演会・転倒防止教室を平成 12 年 12 月より平成 13 年 9 月までに町内 22 箇所で開催した。

#### (3) 調査時の個別指導・相談

第 1 回調査時、多数回転倒者を中心に、日常生活への注意、体力の問題点を指摘・指導した。指導員は整形外科・内科・精神科の医師であった。

質問調査用紙は、地域在住高齢者の移動・歩行の変化に関する縦断的研究の表 1 の内容を含み、調査票の回収 2 週間前に町内老人クラブの役員を介して配布、自記式留め置き調査とした。体力の測定時に持参していただき、点検回収を行った。体力については、新文部省体力測定基準を中心として筋力、重心動揺、視野・視力を加えた前述の表 1 の項目について測定した。

これらの調査項目の中から転倒に関しては過去 1 年間における転倒の有無 (転倒群・非

転倒群)、転倒回数(過去1年間での転倒なし、1回、2回、3回、4回以上)の各群に分類した。身体因子としては身長、体重、体格指数、体脂肪、収縮期・拡張期血圧、体力として反応時間、下肢筋力(大腿四頭筋筋力)、右握力、上体起こし、長坐位前屈、左右片脚起立、10m障害歩行速度、6分間歩行距離(表4,5,6)、視力・視野および重心動揺(外周面積、時間軌跡長、面積軌跡長、X方向動揺、Y方向動揺、ロバール率)を測定、転倒との関連について検討した。

統計的検定として、結果はすべて平均値±標準偏差で示した。歩行形態や歩行時間の变化の各群の測定値の比較には対応のあるt検定を用いた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

#### (倫理面への配慮)

なお、本調査については、地域老人会役員を通じ、本研究の目的、内容について説明会を開催してきた。また、成果等について小冊子を配布し、理解を求めてきた。体力測定、電話等の直接調査では、地域在住高齢者本人の了解を基本に調査を行った。本研究に関して14年6月埼玉県立大学の倫理委員会の承認を得た。

### C. 研究結果

#### 1. 第1回調査時の転倒

年間転倒発生率は男性646名中25.9%(167名)、女性は1000名中27.5%(275名)で、年間転倒発生率はやや女性が高い傾向にあった。転倒回数別に見ると男性では1回11.3%、2回6.6%、3回3.3%、4回以上4.7%で、女性では1回14.6%、2回6.7%、3回2.8%、4回以上3.3%で1回だけの転倒では女性、4回以上の多数回転倒は男性に多くみられる傾向にあったが、両者に強い違いは認めなかった。65歳以上の地域在住高齢者の年間

転倒発生率は男女全体で26.85%であった。

年齢階層別に転倒発生率を見ると男女とも75歳以上となると30%を超え、85歳以上では転倒発生率は40%を示し、後期高齢者に転倒の発生が急激に増加していた。

転倒回数を見ると80歳以上で2回以上の多数回転倒者が多くなり、後期高齢者ほど転倒しやすく、多数回転倒も多く見られた(図1,2,3,4)。

#### 2.2 年間の活動後の転倒状況

2年間の活動状況後の転倒状況が把握できたO町町在住地域高齢者の12ヶ月間の転倒発生率は男性185名(平均年齢73.2±6.4歳)中14.2%、女性322名(平均年齢70.1±8.4歳)12.3%であった。転倒発生率はやや女性が高い傾向にあった。転倒回数別に見ると男性では1回3.8%、2回3.82%、3回1.6%、4回以上4.9%で、女性では1回8.2%、2回2.2%、3回0.9%、4回以上0.9%であった。1回だけの転倒では女性、4回以上の多数回転倒は男性に多くみられる傾向にあった。65歳以上の年間転倒発生率は、男女全体で13.0%、1回6.6%、2回2.8%、3回1.2%、4回以上2.4%であった(図5.6)。

転倒への関心度について分析すると、以前より関心があった32.7%、新たに注意を向けた26.4%、予防対策まで行っている18.2%、ほとんど関心なし10.0%、転倒について注意していない12.7%の結果であった。地域高齢者の77.3%が転倒に注意しており、新たに転倒に関心を持った高齢者が26.4%にみられた。転倒に関心を持たない高齢者が12.7%であった。

転倒に対する関心度を男女別に検討すると、以前より関心があった：男性27.9%、女性35.8%、新たに注意を向けた：男性39.5%、女性17.9%、予防対策まで行っている：男性11.6%、女性22.4%、ほとんど関心なし：男

性 9.3%、女性 11.6%、転倒について注意していない：男性 11.6%、女性 13.4%であった。転倒に対する関心度の低いグループでは男女の差は無かった（男性 20.9%、女性 23.8%）。しかし、既に転倒対策を行っている：男性 11.6%、女性 22.4%であり、転倒への関心度は女性に高くみられたが、新たに関心を持ったグループは、男性 39.5%、女性 17.9%であり、2 回の調査で転倒に対する男性の関心度が上昇している（図 7.8）。

#### D. 考察

年間転倒率については欧米では 25%より 33%の発生率を認め、国内では 6.8%より 26.1%と欧米報告よりやや低い。第 1 回調査時、小鹿野町では男性 25.9%、女性 27.5%と国内では高い発生率を示し、欧米報告に近い値となっている。男女別では欧米を含めすべての報告で男性より女性の転倒発生率は高い。年代別に見ると Nevits(1990)等は 65 歳より 74 歳で 30%~50%の転倒、75 歳以上では 60%~90%を示し、病院や老人施設では更に高い転倒発生を示していると報告している。小鹿野町では 65~69 歳 21.6%、70~74 歳 22.9%、75~79 歳 29.5%、80~84 歳 28.4%、85~89 歳 48.2%、90 歳以上 47.5%の年代別転倒発生率を示した。74 歳以下 22.3%、75 歳以上の後期高齢者で 33.1%であった。年代別の転倒率の増加は欧米に類似しているが、その発生頻度は低い。しかしながら、80 歳代では 30%より 50%を示し、大きな転倒発生率であった。今後、国内でも高齢人口、特に後期高齢者の増加とともに転倒発生率は増加するものと考えられた（表 1）。

第 1 回調査では全体で 26.9%、男性 25.9%、女性 27.5%、介入 2 年経過後全体で 13.1%、男性 14.2%、女性は 12.3%となり、介入後約 132%と大きく転倒率の低下をきたし、介入の

成果が挙げられたものと考えている。

今回の調査では、基礎調査が質問紙調査となり、対象数が 1,804 名であったが、縦断的な第 2 回の調査では、継続的な体力測定者で地域の測定場所に積極的に足を運んでくれた 508 名が対象となった。まずは補足立が 33.3%と低い点、基礎調査では在宅調査も含まれている点など問題点を残している。しかしながら、藤本の愛媛県重信町の調査（2000 年）報告は、対象も男性 47 名、女性 69 名、鈴木らは 94 名の無作為割付、森田等の香北町の運動参加者 119 人の対象であった。小鹿野町の第 2 回調査と調査方法・調査集団がやや異なるが、この対象となった 508 名は、積極的に集会・講習会に参加者であり、小鹿野町の転倒発生率として全体で 13.1%、男性 14.2%、女性は 12.3%となり、基礎調査と比較して 13%程度の転倒率の低下をしめしたことは、介入効果があったものと考えられる。

転倒率の低下の特徴として、転倒に対する関心度では、以前より関心があった：男性 27.9%、女性 35.8%、新たに注意を向けた：男性 39.5%、女性 17.9%、予防対策まで行っている：男性 11.6%、女性 22.4%があり、地域高齢者の 77.3%が転倒に関心があり、新たに注意を向けた：男性 39.5%、女性 17.9%に昇り、転倒への注意・関心が高まったことが大きな誘引と考えられる。

転倒予防教室（小鹿野町の転倒の状況と予防、高齢者の健康作りへの提言、実技：転倒予防体操）、転倒予防に関する小冊子の配布、健康に対する個別指導・相談等で介入してきたが、体力増強強化などの分析は行っていないが、転倒予防に関する意識・関心度への影響は大きなものであったと結論する。

今後、開眼片脚起立測定者に焦点を抵て、片脚起立時間の低値者を訓練することにより、訓練効果からみた転倒を調査する予定である。