

表 2. 身体因子と歩行形態および歩行時間

歩行	単独歩行からの変化要因		1 時間歩行可能群からの変化要因	
	男性	女性	男性	女性
年齢	0.044	0.001	0.027	0.015
身長	0.400	0.065	0.476	0.333
体重	0.331	0.346	0.162	0.382
体脂肪	0.369	0.162	0.191	0.327
体格指数	0.307	0.689	0.298	0.408
収縮期血圧	0.720	0.339	0.052	0.046
拡張期血圧	0.377	0.512	0.182	0.265

表 3. 運動能力と歩行形態および歩行時間

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	0.544	0.082	0.556	0.369	0.284	0.627
下肢筋力	0.024	0.009	0.022	0.119	0.351	0.286
右握力	0.183	0.441	0.080	0.672	0.605	0.801
左握力	0.079	0.136	0.048	0.700	0.629	0.437
上体起こし	0.081	0.002	0.160	0.002	0.479	0.059
座位前屈	0.246	0.203	0.027	0.054	0.661	0.043
右脚起立	0.010	0.003	0.088	0.521	0.048	0.764
左脚起立	0.091	0.005	0.303	0.164	0.107	0.633
10m歩行	0.001	0.007	0.396	0.431	0.015	0.804
6 分間歩行	0.004	0.002	0.023	0.420	0.069	0.340

表 4. 単独歩行からの変化の各群における平均値

体 力	男 性			女 性		
	なし	あり	p 値	なし	あり	p 値
棒反応	35.3±16.3 cm	49.3±25.8	0.544	38.4±16.2	38.5±12.6	0.082
下肢筋力	21.0±4.7kg	18.3±4.7	0.024	18.0±6.1	148±2.6	0.009
右握力	26.8±8.8 kg	23.0±8.7	0.183	16.9±8.4	15.9±6.0	0.441
上体起こし	4.9±4.8 回	3.1±2.8	0.081	2.7±4.1	0.9±2.5	0.002
坐位前屈	29.8±9.5cm	30.3±7.5	0.246	32.8±7.6	30.8±8.7	0.203
右片脚起立	34.2±3.7 秒	10.9±12.5	0.010	33.5±38.3	10.6±11.6	0.003
10m歩行	9.5±2.4 秒	12.6±4.9	0.001	10.3±2.3	12.5±3.8	0.007
6分歩行 (m)	440.3±73.4	361.1±119	0.004	421.3±78.5	367.1±69.5	0.002

表 5. 重心動揺と歩行形態および歩行時間

歩行	単独歩行からの変化要因		1 時間歩行可能群からの変化要因	
	男性	女性	男性	女性
重心動揺				
外周面積	0.010	0.007	0.464	0.489
単位時間軌跡長	0.008	0.002	0.005	0.095
単位面積軌跡長	0.231	0.364	0.044	0.565
X 方向動揺	0.864	0.031	0.327	0.110
Y 方向動揺	0.403	0.736	0.062	0.119
コンパクト率	0.303	0.465	0.093	0.304

単独歩行

①杖歩行 3.0%(7名)

②歩行器 0.8%(2名)

単独歩行

①杖歩行 6.3%(17名)

②歩行器 2.6%(7名)

杖歩行

③変化無し2.2%(6名)

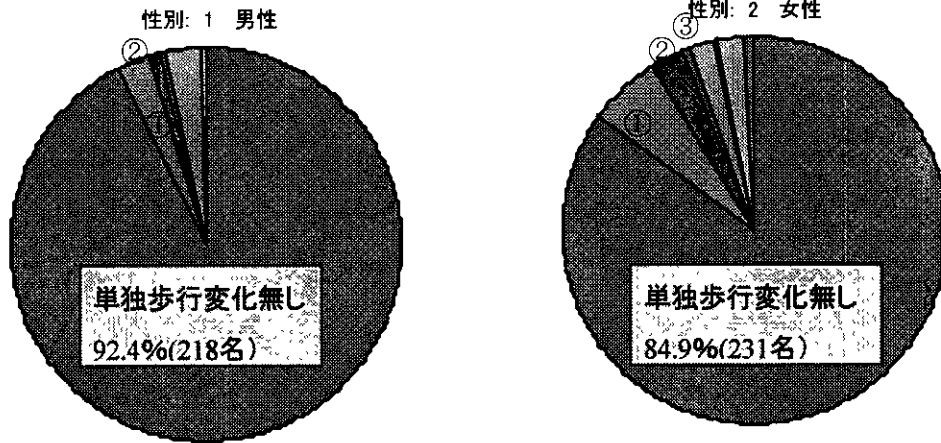


図 1.歩行形態の変化 (男性 236 名、女性 272 名)

図 2.年齢階層別の単独歩行が維持できた割合

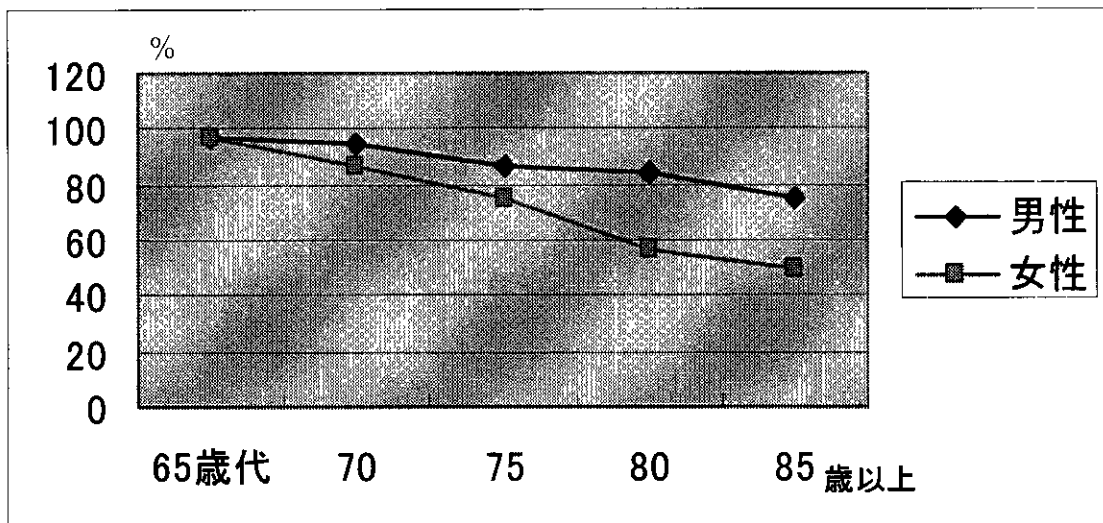
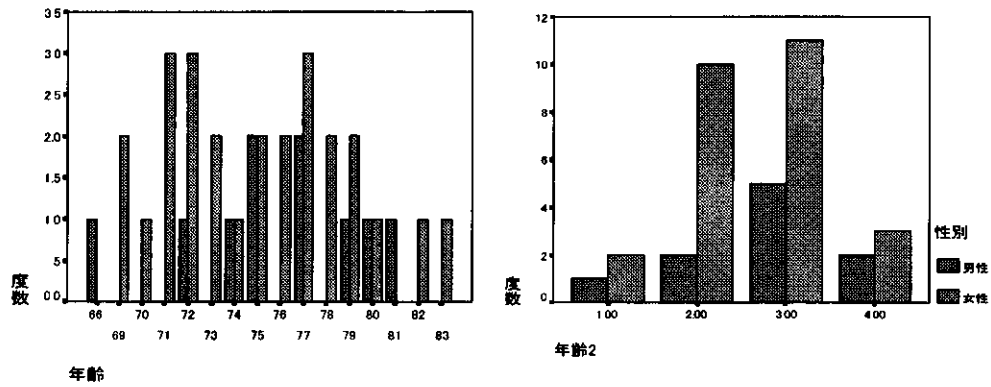


図3.単独歩行からの歩行変化をきたした年齢

平均年齢 男性:75.6±4.4歳 女性:74.9±3.9歳



①30分の歩行変化あり4.3%

③20分歩行変化無し 男性3.4% 女性2.21%

②20分歩行変化無し 男性5.1% 女性5.1%

④10分の歩行3.8%

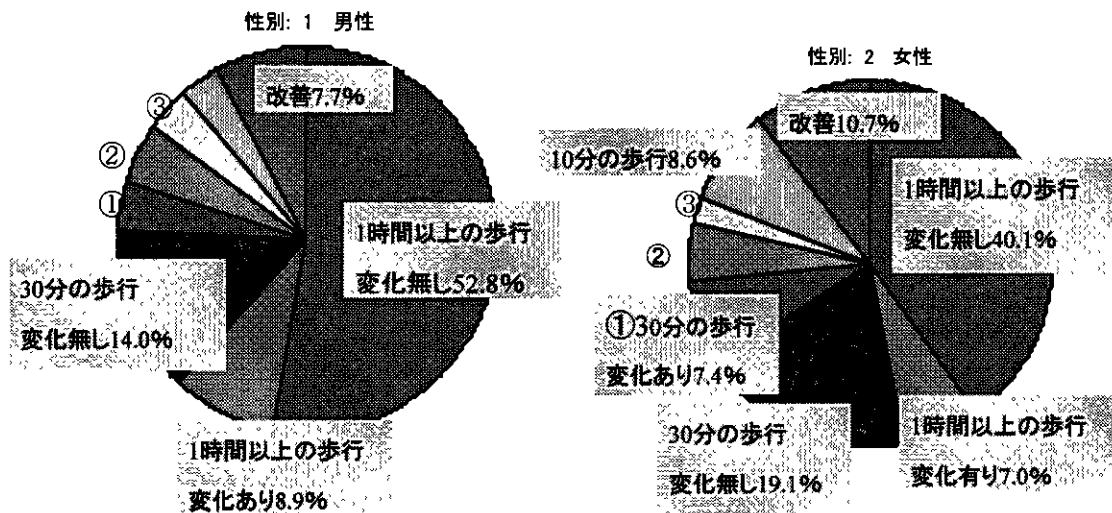
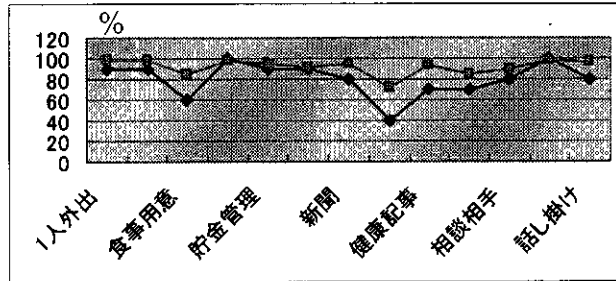


図 4.歩行時間の変化 (男性 236 名、女性 272 名)

男性  
 変化群: 10名  
 無し 217名



女性  
 変化群 25名  
 無し 231名

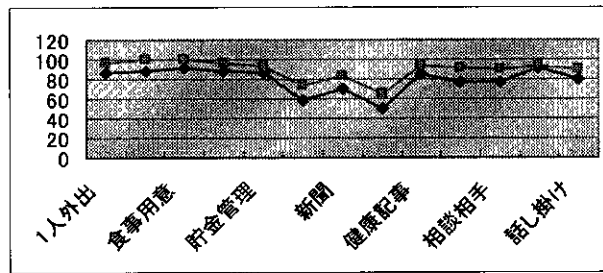
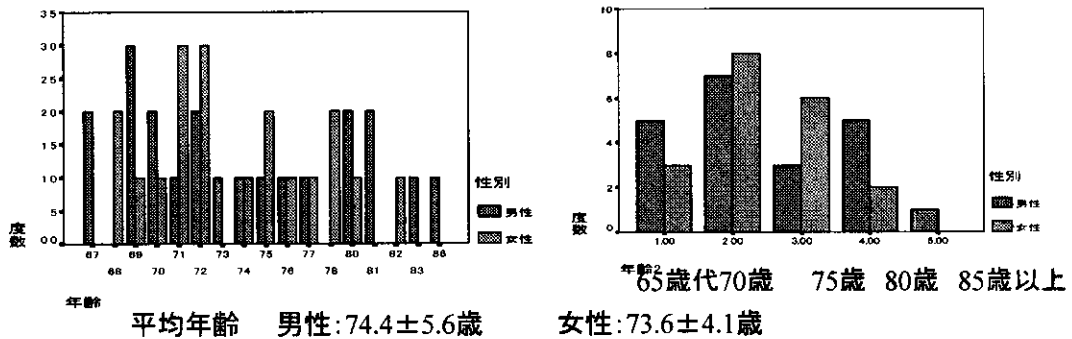


図5.老研式拡大 ADL の可否と歩行の変化 (◆印: 歩行変化群)

図6. 1時間歩行可能群から歩行時間の変化をきたした年齢



## 片脚起立の意義（1）-----ADL との関連-----

主任研究者 坂田 惇教 埼玉県立大学 教授

**研究要旨** 地域在住高齢者の片脚起立と老研式ADLとの関連を調査した。老研式ADL確立群(可能群)では、右片脚起立時間の測定で65歳代40秒、70歳代30秒、75歳代20秒、80歳代10秒、85歳以上5秒前後を示した。この値は、歩行の自立の基準値である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秒と一致していた。また、片脚起立とBathel Indexは相関指数0.283 ( $p < 0.05$ )を示し、片脚起立が十分可能であればあるほど日常生活動作は高いことが示唆された。片脚起立時間の測定は、歩行のみならずADLの指標ともなりうる。

**キーワード**：拡大ADL、高齢者、片脚起立時間、Bathel Index

### A.研究目的

昨年の厚生科学研究費補助金（長寿科学研究事業）研究報告書で地域在住高齢者の移動・歩行への影響因子を調べるため、歩行形態別・歩行時間・10m障害歩行時間、6分間歩行距離を個々の体力と比較検討した。その結果、歩行形態と体力因子を横断的に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が、膝関節伸展筋力、握力、上体起こし回数、長座位前屈距離、反応時間などとの関連性は見出せなかった。歩行に関連する10m障害歩行時間、6分間歩行距離を検討すると左右片脚起立時間・年齢が最も相関していた(表1.2)。

これらの歩行形態・時間・歩行の直接評価(速度・持久力を中心)とした3種類の歩行評価に共通する因子として唯一左右片脚起立

時間が挙げられ、地域在住高齢者の移動・歩行の指標として、歩行を直接評価するか、あるいは、左右片脚起立時間の測定が有用であることを報告してきた。

日常、容易にチェック可能な検査としては、左右片脚起立時間の測定が挙げられ、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目標値として報告された(表3.4)。

そこで片脚起立時間が、歩行のみならず日常生活動作や他の身体活動の指標となるか否か検討した。

### B.研究方法

調査対象は、埼玉県T郡O町在住の65歳以上の全員2,794名を調査対象とした。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±6.5 歳で男性 73.9±6.0 歳、女性 74.8±6.6 歳であった。年齢階層別では、男性で 70-74 歳 242 名 (34.4%)、女性でも 70-74 歳 321 名 (29.2%) と多数を占めていた。体力測定が可能であった住民は 1,043 名、測定率は 37.3% である。男性は 422 名、平均年齢 73.6±5.7 歳、女性は 621 名、平均年齢 73.4±5.3 歳であった。年齢階層別では 70-74 歳代が最も多数を占めた(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 (平成 14 年度報告))。

体力については、新文部省体力測定基準(握力・上体起こし・開眼片脚起立・長座位前屈・10m 障害歩行・6 分間歩行)、ならびに下肢筋力(大腿四頭筋)、運動反応時間、視野・視力、重心動揺を加えた各項目について測定した(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 (平成 14 年度報告))。

これらの調査項目の中から ADL、開眼片脚起立に関する調査測定項目を抽出し、その関連性について検討した。

さらに身体能力が低下し、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、より鮮明に片脚起立時間の測定の意義が抽出可能と考えた、施設入所者は、総計 210 名で男性 70 名、女性は 140 名、平均年齢は、男性 76.10±8.71 歳、女性 80.28±8.58 歳であった(表 5)。地域在住高齢者に準じる調査測定を行ったが、厚生省日常生活自立度、基本的 ADL (バーセル指数) の測定を行った。

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変

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)

倫理面への配慮は、地域住民に対しては、前の報告書に準じて行った。一方、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。

### C. 研究結果

#### 1 片脚起立と老研式 ADL

左右片脚起立時間と拡大日常生活動作として老研式 ADL との関連性についての結果を示す。

① 65 歳～69 歳代：男性においては、老研式 ADL 可能群の全てで左右の片脚起立時間は 40 秒より 50 秒値を示した。一方、不能群では“一人外出、買い物、食事の用意”などで 40 秒以上を示したが、“読書、書類作成、友人との対話”など精神的作業で 5 秒より 30 秒を示し低値であった。可能群の平均 44.9±38.6 秒、不能群平均 23.7±18.9 秒であった(図 1.5)。女性でも同様の傾向が見られ、可能群では平均右 43.4±41.8 秒、36.4 左±22.6 秒であった( $p < 0.05$ 、図 1,3)

② 70 歳～74 歳代：男性では左右の片脚起立時間は 25 秒より 30 秒の値を示した。可能群の平均 31.5±35.2 秒、不能群で平均 17.2±22.99 秒で低下は大きい(図 1.5)。女性でも同様の傾向が見られ、可能群では平均右 29.9±37.3 秒、不能群 20.1±24.4 秒であった( $p < 0.05$ 、図 1,3)

③ 75 歳～79 歳代：男性では左右の片脚起立時間は 15 秒より 20 秒の値を示した。可能群

の平均  $24.0 \pm 32.5$  秒、不能群で平均  $19.4 \pm 13.9$  秒であった(図 1.5)。女性でも同様の傾向が見られ、可能群では平均  $17.2 \pm 25.4$  秒、不能群  $13.4 \pm 8.4$  秒であった( $p < 0.05$ 、図 2.4)

④80 歳～84 歳代：男性で可能群の平均  $15.1 \pm 21.5$  秒、不能群平均  $9.2 \pm 8.2$  秒であった(図 1.5)。女性でも同様の傾向が見られ、可能群では平均  $10.8 \pm 8.9$  秒、不能群  $7.6 \pm 5.1$  秒であった( $p < 0.05$ 、図 2.4)

⑤85 歳以上：男性では左右の片脚起立時間は可能群の平均  $4.8 \pm 3.5$  秒、不能群で平均  $4.2 \pm 3.5$  秒、女性でも同様の傾向が見られ、可能群では平均  $5.9 \pm 6.7$  秒、不能群  $5.66 \pm 7.5$  秒であった(図 1.3.5)。85 歳以上では片脚起立と老研式 ADL の可否については違いが見られなかった。

## 2. 片脚起立と Bathel Index

老人保健施設入所者 210 名の分析では右片脚起立と Bathel Index は男性で相関指数  $0.283$  ( $p < 0.05$ ) を示し、片脚起立が十分可能であればあるほど日常生活動作は高いことを示唆していた(図.6)。なお、左片脚起立に関しては、Bathel Index と正の相関を示すものの統計学的には有意の相関を示さなかった ( $R=0.127$ 、 $P>0.273$ 、図 6, 7)。

## D. 考察

我々は、ADL の評価として老研式 ADL を使用したが、これは日常動作の可否 (一人外出、買い物、食事の準備)、知的動作 (請求書の作成、銀行の出し入れ、新聞や読書、健康記事)、社会的交流 (友人訪問、見舞い、相談相手) より成り立つが、基本的動作として移

動・歩行が可能か否で老研式 ADL の達成度は異なる。

平成 5 年から 12 年の国民栄養調査によると 70 歳以上の高齢者では 1 日の歩数の極端な減少をきたし、また、高齢者の活動能の指標として 1 日の歩行数を挙げた報告もある (阪本：整・災外；43：723)。

昨年の厚生科学研究費補助金 (長寿科学研究事業) 研究報告書で地域在住高齢者の移動・歩行を歩行形態別・歩行時間・10m 障害歩行時間、6 分間歩行距離を体力と比較検討した。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片脚起立時間が挙げられ、地域在住高齢者の移動・歩行の指標として、歩行を直接評価するか、あるいは、左右片脚起立時間の測定が有用であることを報告してきた。

移動・歩行を維持していくには、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が目標値として報告してきた(表 3.4)。

右片脚起立時間と老研式 ADL 可能群の平均をみると 65～69 歳男性平均  $44.9 \pm 38.6$  秒、女性平均  $43.4 \pm 41.8$  秒、70～74 歳男性平均  $31.5 \pm 35.2$  秒、女性平均  $29.9 \pm 37.3$  秒、75～79 歳男性平均  $24.0 \pm 32.5$  秒、女性  $17.2 \pm 25.4$  秒、80～84 歳男性平均  $15.1 \pm 21.5$  秒、女性  $10.8 \pm 8.9$  秒、85 歳以上男性  $4.8 \pm 3.5$  秒、女性平均  $5.9 \pm 6.7$  秒を示した (図 5)。

歩行能力の指標として片脚起立時間があげ



られ、この基準値は、老研式 ADL 可能群の片脚起立時間とほぼ一致した。この点で ADL と歩行との関連性が伺えた。今年度の報告(片脚起立の意義 (3) -----疾病と訓練-----) で述べたが、片脚起立は高齢者では、平衡機能検査のみならず、下肢関節障害、筋力低下、末梢神経障害などさまざまな影響下にあり、筋力やバランス機能を総合的に現した個別能力の総和と考えられ、高齢者の日常活動との関連性も強く、ADL の指標ともなりうるものである。片脚起立は、小脳、前庭機能、視覚、脊髄機能、下肢関節機能、下肢筋力、足底知覚など多くの要素を反映したものである。拡大 ADL に関しても移動・歩行を基本として体力のみならず精神機能、意欲まで含めたものであり、中枢神経系より末梢神経系を含めた多くの要素より成り立っている。この多様性が歩行を基本とした ADL と片脚起立とが合致したものと考えている。

左右片脚起立時間の測定は、特に専門的な知識も無く測定可能で、日常、家庭で地域住民が容易に測定可能であり、年齢階層別の片脚起立時間の基準値を示してきた。この基準値、すなわち、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 秒は地域高齢者の移動・歩行のみならず ADL の確立の指標となることが判明した。

#### E. 結論

- 1 男性は 422 名、平均年齢 73.6±5.7 歳、女性は 621 名、平均年齢 73.4±5.3 歳を対象に片脚起立と老研式 ADL との関連を調査した。
2. 老人保健施設入所者 210 名を対象に片脚起立時間と Bathel Index との関連について

調査した。

3. 老研式 ADL 確立群(可能群)では、右片脚起立時間の測定で 65～69 歳男性平均 44.9±38.6 秒、女性平均 43.4±41.8 秒、70～74 歳男性平均 31.5±35.2 秒、女性平均 29.9±37.3 秒、75～79 歳男性平均 24.0±32.5 秒、女性 17.2±25.4 秒、80～84 歳男性平均 15.1±21.5 秒、女性 10.8±8.9 秒、85 歳以上男性 4.8±3.5 秒、女性平均 5.9±6.7 秒を示した。左片脚起立時間も同様の傾向を示した。

5. この値は、歩行が確立する基準値である 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 秒と一致していた。

6. 老人保健施設入所者では右片脚起立と Bathel Index は相関指数 0.283 (p<0.05) を示し、片脚起立が十分可能であればあるほど日常生活動作は高いことを示唆していた。

7. 片脚起立時間の測定は、歩行のみならず ADL の指標ともなりうる。

#### F. 健康危険情報

特に無し

#### 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、北川定謙、柳川洋、土居通哉、細川 武、岡本順子、五味敏昭、原口章子：地域在住高齢者の原因の解明及び予防に関する研究、長寿科学研究、平成 13 年度報告書 1-133、2002.

## 2. 学会発表

- 1.坂田悖教、土居通哉、細川 武、岡本順子、五味敏昭、柳川 洋、北川定謙 原口章子、地域在住高齢者の歩行に関する分析、第3回埼玉県福祉研究会抄録集、254.2002
- 2.坂田悖教、関口哲夫、東博彦：地域在住高齢者における転倒と骨折の特徴、第75回日本整形外科学会総会.岡山.14年5月17日、日整会誌76(3) S336,2002
- 3.坂田悖教、都築暢之：高齢者整形外科疾患に対する片脚起立検査の意義、第6回埼玉整形外科高齢者疾患研究会・14年8月31日 川口文化センター
- 4.秋谷貴代、前田和秀、坂田悖教：高齢者に対する片脚起立訓練. 第6回埼玉整形外科高齢者疾患研究会・14年8月31日 川口文化センター
- 5.岡本順子、坂田悖教、土居通哉、細川 武、五味敏昭、藤縄 理、五条しおり、柳川 洋、北川定謙、原口章子：地域高齢者の加齢に関する研究……歩行における片脚起立の意義…第61回日本公衆衛生学会、日公衛誌49(10) 513,2002
- 6.秋谷貴代、前田和秀、坂田悖教：老健施設におけるリハビリテーションの特徴と課題 第12回全国介護老人保健施設大会 京王プラザホテル、全国老健大会抄録集I .262、2001.

## H.知的財産権の出願・登録状況(予定も含む)

### 1.特許取得

特に無し

### 2.実用新案登録

特に無し

### 3.その他

表 1. 右片脚起立時間と歩行評価との関連

		全年齢	65歳代	70歳台	75歳台	80歳代	85歳以上
男性	10m歩行速度	-0.312	-0.321	-0.248	-0.083	-0.327	-0.268
	6分間歩行	0.341	0.389	0.219	0.179	0.287	0.231
女性	10m歩行速度	-0.336	-0.257	-0.259	-0.350	-0.253	-0.241
	6分間歩行	0.300	0.209	0.201	0.302	0.203	0.506

表 2. 左片脚起立時間と歩行評価との関連

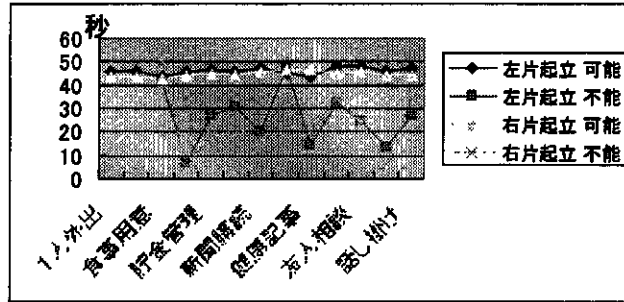
		全年齢	65歳代	70歳台	75歳台	80歳代	85歳以上
男性	10m歩行速度	-0.328	-0.312	-0.248	-0.109	-0.297	-0.358
	6分間歩行	0.326	0.282	0.283	0.262	0.108	0.233
女性	10m歩行速度	-0.342	-0.316	-0.259	-0.293	-0.314	-0.491
	6分間歩行	0.349	0.270	0.280	0.310	0.357	0.764

表 3. 年齢階層別歩行形態と右片脚起立時間

	男性		女性		男女 目標値
	単独歩行群	杖歩行群	単独歩行群	杖歩行群	
65-69歳	44.1±38.5秒		44.2±42.8秒	14.7±9.3秒	40秒
70-74歳	32.6±36.5	8.6±6.5秒	30.2±37.2	15.5±10.4	30
75-79歳	24.1±32.9	11.7±12.0	19.9±27.4	9.6±12.1	20
80-84歳	13.9±21.0	7.4±11.5	13.2±17.1	3.1±3.5	10
85歳以上	3.8±3.5		6.5±6.4	0.5±0.7	5

図1. 左右片脚起立時間と老研式拡大ADL(男性)

65~69歳



70~74歳

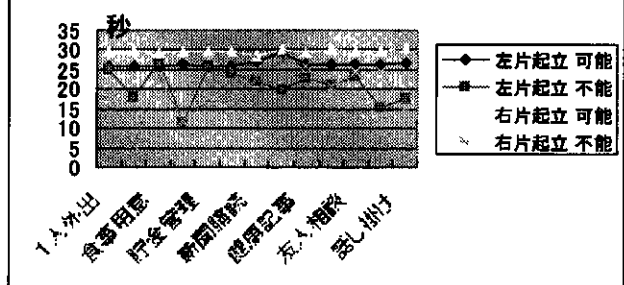
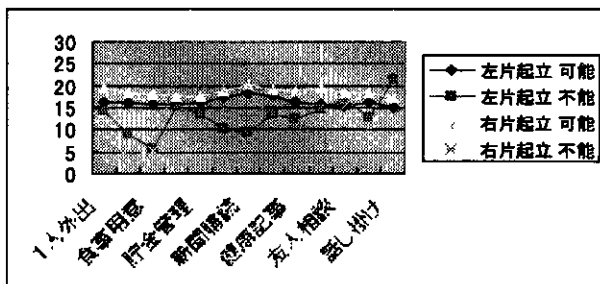


図2. 左右片脚起立時間と老研式拡大ADL(男性)

75~79歳



80~84歳

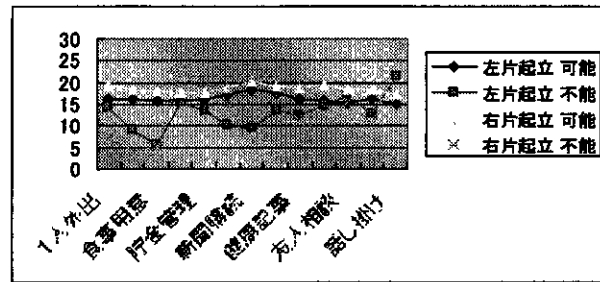


图3. 左右片脚起立時間と老研式拡大ADL(女性)

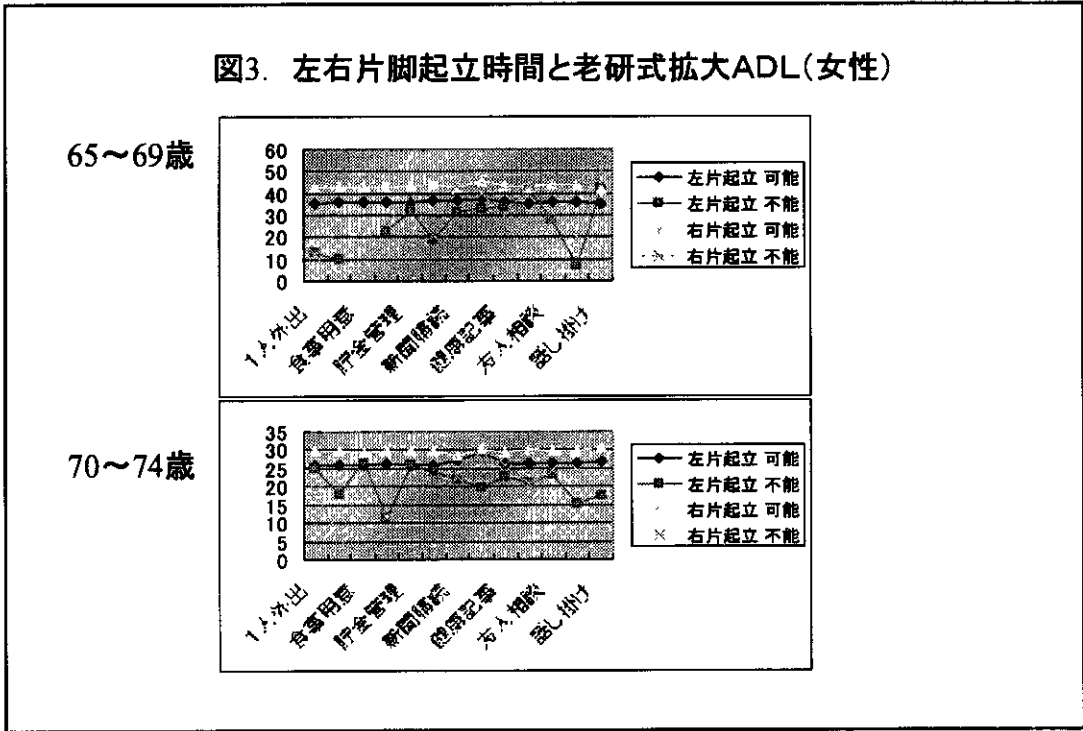


图4. 左右片脚起立時間と老研式拡大ADL(女性)

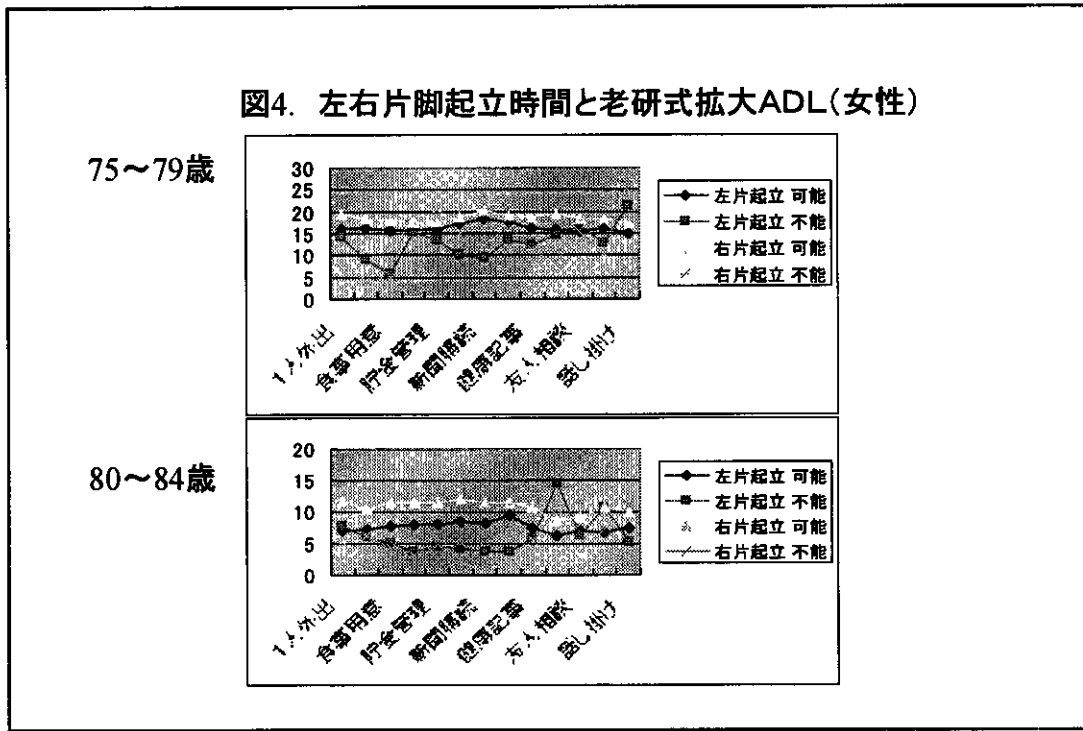


図5. 左右片脚起立時間と老研式拡大ADL

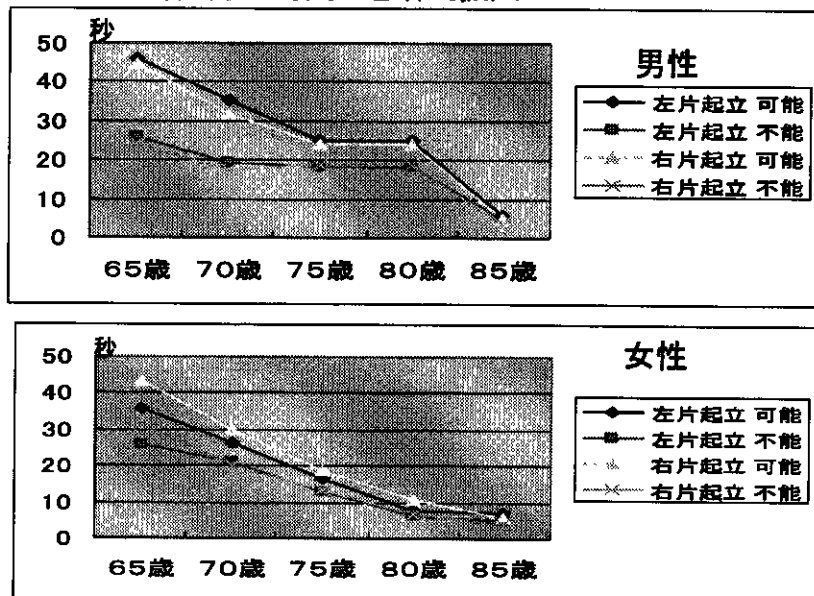


図6. 右片脚起立とBarthel Index

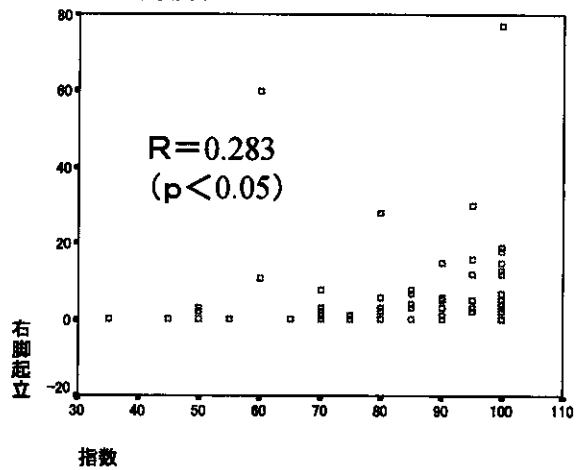
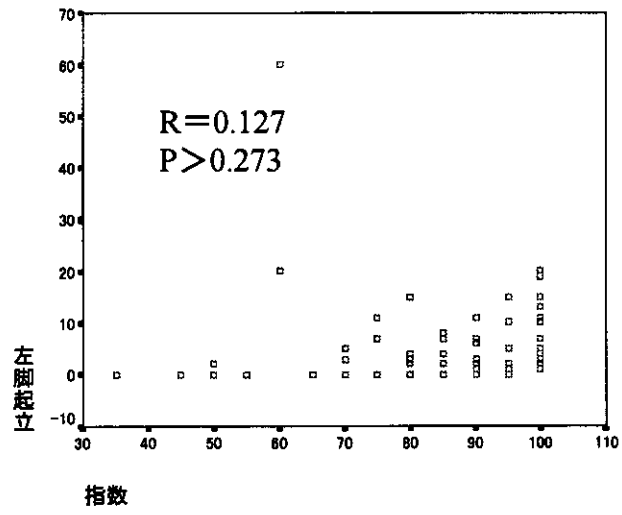


図7. 左片脚起立とBarthel Index



## 片脚起立の意義（2）-----転倒との関連-----

主任研究者	坂田 悞教	埼玉県立大学	教授
分担研究者	五味 敏昭	埼玉県立大学	教授
分担研究者	柳川 洋	埼玉県立大学	副学長

研究要旨 転倒の危険因子の中で身体機能として反応時間の遅延、筋力低下、バランス・視覚機能低下や深部感覚障害など運動・感覚機能の低下が転倒危険因子として挙げられている。我々の分析では下肢筋力、左右片脚起立時間、10m障害歩行速度、6分間歩行距離、視力低下、重心動揺で有意の差が見られた。非転倒群の年齢階層別の片脚起立時間みると男女とも65～69歳40秒台、70～74歳30秒台、75～79歳20秒台、80～84歳10秒台、85歳以上5秒前後であり、転倒群と比較して有意に延長していた。この値は、地域在住高齢者の移動・歩行、拡大ADLが維持可能となる基準値と一致し、転倒の危険性を予知できる指標となりうる。

キーワード：転倒、高齢者、片脚起立、転倒予防

### 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見られ、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、埼玉県内における大腿骨頸部骨折の現状分析によれば、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。

我々のグループも「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に取りまとめてきた。

昨年より本年度、片脚起立時間の測定が高齢者の移動・歩行（昨年度報告）、ADLの自立の指標となることについて報告し（平成14年度報告）、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秒程度の片脚起立時間の維持可能な体力があれば、「寝たきり」とならず移動・歩行が確立し、更に、拡大ADLの自立・維持可能なることについて報告してきた。

今回、片脚起立時間の測定が転倒予防の指



標となるか否か検討する目的で本研究を行うものである。

## B.研究方法

埼玉県T郡O町在住の65歳以上の全員2,794名を調査対象とした。調査は1999年12月より開始、2000年8月までの調査で、質問紙調査及び体力測定を行った。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±6.5歳で男性73.9±6.0歳、女性74.8±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。年齢階層別では、男性は65-69歳179名(25.5%)、70-74歳242名(34.4%)、75-79歳155名(22.0%)、80-84歳83名(11.8%)、85-89歳31名(4.4%)、90歳以上13名(1.8%)で、前期高齢者421名(59.99%)、後期高齢者282名(40.1%)であった。女性は65-69歳278名(25.3%)、70-74歳321名(29.2%)、75-79歳242名(22.0%)、80-84歳144名(13.1%)、85-89歳83名(7.5%)、90歳以上31名(2.8%)で、前期高齢者599名(54.5%)、後期高齢者500名(45.5%)で、女性では男性に比べやや後期高齢者の人数が高かった。

体力測定が可能であった住民は1,043名、測定率は37.3%である。男性は422名、平均年齢73.6±5.7歳、女性は621名、平均年齢73.4±5.3歳であった。年齢階層別では70-74歳代が最も多数を占めた。

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(平成14年度報告)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(表1,2,3)、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、ロバレッジ率)(表7,8,9,10)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変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)

① 地域調査では、地域老人会役員をつうじて、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、本人の了解を得た上で調査した。

② 資料の公開については、小鹿野町保健センター・町福祉課・老人協会の同意の下公開している。基本的には個人の尊厳・権利を損なうような調査は行わない。

## C.研究結果

### 1.転倒と身体因子

身体因子として身長、体重、体格指数、体脂肪、収縮期・拡張期血圧を取り上げ、転倒との特異性を分析した。

転倒の有無との関連では女性の体格指数で前期高齢者で転倒有り  $23.9 \pm 2.7$ 、転倒無し  $24.3 \pm 4.1$  ( $p = 0.004$ )、後期高齢者で転倒有り  $22.6 \pm 3.4$ 、転倒無し  $23.3 \pm 3.7$  ( $p = 0.028$ ) と有意に痩せた女性に転倒が多い。しかしながら、多数回転倒群ではこの傾向がみられなかった。身長・体重・血圧で一部散発的に有意の差がみられた(表 1.2.3)。

### 2.転倒と体力

下肢筋力で女性では前期高齢者における転倒有り  $17.2 \pm 2.4$  k g、転倒無し  $18.8 \pm 8.3$  k g ( $p = 0.020$ )、後期高齢者転倒有り  $15.1 \pm 3.1$  k g、転倒無し  $18.5 \pm 15.7$  k g ( $p = 0.001$ ) で、右片脚起立時間で女性では前期高齢者で転倒無し  $36.4 \pm 40.2$  秒、転倒有り  $32.1$  秒 ( $p = 0.378$ )、後期高齢者で転倒無し  $18.5 \pm 15.7$  秒、転倒有り  $15.1 \pm 3.1$  秒 ( $p = 0.008$ ) をしめし、筋力低下や右片脚起立時間が転倒影響因子となっていた(表.4、11)。

多数回転倒における男性前期高齢者で左片脚起立時間をみると転倒 0 回  $44.0 \pm 43.9$  秒、2 回  $27.6 \pm 28.6$  秒、3 回  $4.8 \pm 5.1$  秒、4 回以上  $16.7 \pm 27.4$  秒、女性で転倒 0 回  $30.3 \pm 36.7$  秒、2 回  $18.7 \pm 12.3$  秒、3 回  $25.3 \pm 3.2$  秒、4 回  $25.7 \pm 42.2$  秒を示していた。統計学的にみると男性の前期高齢者の 2~4 回以上の多数回転倒群全てで有意の差が見られた ( $p < 0.05$ 、表 5、11)、後期高齢者では 4 回以上の転倒群で差がみられた ( $p < 0.05$ 、表 5)。女

性では前期高齢者 2 回群、後期高齢者 3 回群で片脚起立が転倒関連因子となっていた ( $p < 0.05$ 、表 6)。

転倒の有無と体力を見ると女性の下肢筋力、男女とも左右片脚起立時間、10m障害歩行速度、6 分間歩行距離で有意の差がみられた(表 4)。多数回転倒の分析では、男性で左右片脚起立時間、女性で下肢筋力、左右片脚起立時間、10m障害歩行速度に有意の差がみられた(表.5.6)。

### 2.転倒と視力・視野

転倒の有無と視力・視野を見ると、男性前記高齢者の視力、視野では各々の方向に散在的に有意の差が現れ、特徴的な所見は認めなかった(表.7、8)。

多数回転倒群を見ると左右の視力低下の影響が顕著となる。男性の右視力の影響を例に挙げると前期高齢者の転倒 2 回、3 回、後期高齢者の 3 回と視力低下の影響があらわれていた( $p < 0.05$ 、表.9.10)。

### 3.転倒と重心動揺

転倒の有無と重心動揺見ると男女とも外周面積、時間軌跡長、面積軌跡長で有意の差がみられたが、左右前後方向の動揺に関しては散在的な所見であった。多数回転倒群においても同様の傾向を示した( $p < 0.05$ 、表.9.10)。

### 4.転倒における片脚起立時間測定の意義

転倒と体力をまとめると左右片脚起立時間、10m障害歩行速度、6 分間歩行距離、視力、重心動揺で有意の差が認められた。この中で歩行との関連性が高く、容易に測定可能な片脚起立時間について分析した(平成 13 年度

報告)。

男女における非転倒群の年齢階層別の右片脚起立時間みると 65～69 歳 40 秒台、70～74 歳 30 秒台、75～79 歳 20 秒台、80～84 歳 10 秒台、85 歳以上 5 秒前後であった。一方転倒群では、65～69 歳 20 秒台、70～74 歳 20 秒台、75～79 歳 20 秒台、80～84 歳 10 秒台、85 歳以上 5 秒前後と 85 歳以上を除くと低い値を示した(図 1,表 13)。

左片脚起立時間や多数回転倒群も同様に低値であった(図 2,3,4)。この値は、歩行の指標となる片脚起立時間と一致していた。

#### D. 考察

健康度の自己評価に関する研究は、欧米に多い。健康自己評価に関連する因子として性、年齢、収入、精神機能、教育程度、喫煙や飲酒量などが挙げられている。

一方、寝たきりの予防と関連して転倒発生についても大規模な研究がおこなわれ、多くの評価法が示されてきた。転倒の危険因子は、環境因子・疾病を含めた内部因子、身体機能に関連した加齢に伴う体力の減少などがある。身体機能として反応時間の遅延、筋力低下、バランス機能低下、視覚機能障害や深部感覚障害などの感覚機能の低下等が転倒危険因子として挙げられている。これらの身体因子については、訓練などにより日常生活の中で機能の低下を防止し、さらには強化できうる可能性のある可変因子である。従来より、可変因子および転倒指標として、歩行能力、特に歩行速度が転倒発生の強い予測因子となることが報告されてきた。

また、阪本(2002、整形・災害外科 45:723)は、歩行動作を分析から歩行要素の中

に片脚支持相があり、つまり、開眼で片脚で立つという動作があり、片脚起立を評価することは歩行の評価につながると報告している。

われわれの研究では、転倒の有無と体力をみると女性の下肢筋力、男女とも左右片脚起立時間、10m障害歩行速度、6分間歩行距離、多数回転倒の分析では、男性で左右片脚起立時間、女性で下肢筋力、左右片脚起立時間、10m障害歩行速度に有意の差がみられた。また、視力低下、重心動揺で外周面積、時間軌跡長、面積軌跡長で有意の差がみられた。このように筋力、バランス機能、歩行能力、視覚機能挙げられ、特に、10m障害歩行速度や片脚起立時間で差がみられた。

従来、迷路系・小脳性の動揺、また、脳幹部・脊髄病変などの平衡機能異常の検査法の一つである片脚起立時間は、高齢者において頸髄症、変形性膝関節症、腰部脊柱管狭窄症、大腿四頭筋筋力低下者で片脚起立時間は有意に短縮している事実より(今回の報告:片脚起立と疾病)、高齢者では筋力や関節機能、下肢感覚機能障害も反映することが明らかとなっている。高齢者では、片脚起立は平衡機能検査でありながら、むしろ、筋力や関節障害を含んだ総合的な運動機能の上に成り立っている。

非転倒群の年齢階層別の片脚起立時間みると男女とも 65～69 歳 40 秒台、70～74 歳 30 秒台、75～79 歳 20 秒台、80～84 歳 10 秒台、85 歳以上 5 秒前後であり、転倒群と比較して有意に延長していた。この値は、地域在住高齢者の移動・歩行、拡大 ADL が維持可能な基準値と一致し、転倒の危険性を予知できる手がかりともなりうる。

片脚起立時間の測定は、特別な機器を要さ

ず、測定者に過度の負担も要さず、家庭で容易に簡単に実行でき、年齢階層別の基準値、つまり、65歳代40秒、70歳代30秒、75歳代20秒、80歳代10秒、85歳以上5秒を確認しておれば、身体機能における転倒発生危険因子の自己評価の指標となりうる。

#### E. 結論

1. 転倒の有無と体力を見ると女性の下肢筋力、男女とも左右片脚起立時間、10m障害歩行速度、6分間歩行距離で有意の差がみられた。
2. 多数回転倒の分析では、男性で左右片脚起立時間、女性で下肢筋力、左右片脚起立時間、10m障害歩行速度に有意の差がみられた
3. 転倒の有無と視力・視野を検討すると散在的に有意の差が現れたが、特徴的な所見は認めなかった。しかし、多数回転倒群では、左右の視力低下の影響が顕著となる
4. 転倒の有無と重心動揺見ると男女とも外周面積、時間軌跡長、面積軌跡長で有意の差がみられた。
5. 非転倒群における年齢階層別の片脚起立時間みると65～69歳40秒台、70～74歳30秒台、75～79歳20秒台、80～84歳10秒台、85歳以上5秒前後であり、転倒群に比して有意に延長していた。
6. この値は、地域在住高齢者の移動・歩行、拡大ADLが維持可能なる基準値と一致し、転倒の危険性を予知できる指標となりうる。

#### F. 健康危険情報

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. 学会発表

1. 坂田悍教. 地域在住高齢者の歩行・移動に関する分析、第2回圏央リハビリテーション研究会、14年2月16日 大宮サイオンKSビル
2. 坂田悍教、土居通哉、細川 武、岡本順子、五味敏昭、柳川 洋、北川定謙 原口章子、地域在住高齢者の歩行に関する分析、第3回埼玉県福祉研究発表会、第3回埼玉県福祉研究会抄録集、254.2002
3. 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骨折の特徴、第75回日本整形外科学会総会. 岡山. 14年5月17日、日整会誌 76(3) S336,2002
4. 坂田悍教、都築暢之：高齢者整形外科疾患に対する片脚起立検査の意義、第6回埼玉整形外科高齢者疾患研究会・14年8月31日 川口文化センター
5. 秋谷貴代、前田和秀、坂田悍教：高齢者に対する片脚起立訓練. 第6回埼玉整形外科高齢者疾患研究会・14年8月31日 川口文化センター
6. 坂田悍教 土居通哉 細川 武 岡本順子 五味敏昭 藤縄 理：地域在住高齢者の転倒と骨折について、第8回埼玉骨粗鬆症研究会 2002.
7. 岡本順子、坂田悍教、土居通哉、細川 武、五味敏昭、藤縄 理、五条しおり、柳川 洋、北川定謙、原口章子：地域高齢者の加齢に関する研究---歩行における片脚起立の意義--- 第61回日本公衆衛生学会、日公衛誌 49(10)