

513,2002

8.坂田悍教：地域在住高齢者における転倒と骨折の特徴、熊谷整形外科医会、日整会認定教育講演、平成14年11月14日、熊谷・クルトホテル

9.坂田悍教：地域在住高齢者における身体特性と転倒、埼玉整形外科フォーラム、日整会認定臨床教育講演、平成14年12月14日、川越・東武ホテル

10.坂田悍教、岡本順子、五味敏昭ほか.地域在住高齢者の加齢に関する疫学的研究---高齢者の転倒の特徴日公衛誌 48(10):449、2001.

11.藤縄理、坂田悍教、土居通哉ほか.地域在住高齢者の加齢に関する疫学的研究---地域在住高齢者の体力と転倒 日公衛誌 48(10):422、2001

12.秋谷貴代、前田和秀、坂田悍教：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.

13.坂田悍教、都築暢之、前田和秀：地域高齢者の歩行に影響する因子について-----身体特性の評価---第5回埼玉整形外科高齢者疾患研究会、シンポジウム 平成13年9月1日 川口総合分化センター

14.坂田悍教 地域在住高齢者の転倒と骨折 整形外科と災害外科 49 Supl. 2:27,2000.

H.知的財産権の出願・登録状況(予定も含む)

1.特許取得

特になし

2.実用新案登録

特になし

3.その他

表 1. 転倒の有無と身体要因 (数値 : p 値)

	男 性		女 性	
	前期高齢者	後期	前期高齢者	後期
身長	0.041	0.305	0.128	0.173
体重	0.512	0.119	0.032	0.126
BMI	0.239	0.203	0.004	0.028
体脂肪	0.849	0.193	0.253	0.251
収縮期血圧	0.106	0.130	0.297	0.297
拡張期血圧	0.166	0.293	0.046	0.248

表 2. 多数回転倒と身体因子 (男性) (数値 : p 値)

	前 期 高 齢 者			後 期 高 齢 者		
	2 回	3 回	4 回以上	2 回	3 回	4 回以上
身長	0.841	0.084	0.229	0.793	0.025	0.171
体重	0.392	0.111	0.202	0.522	0.213	0.293
BMI	0.481	0.105	0.496	0.743	0.386	0.243
体脂肪	0.286	0.286	0.418	0.567	0.351	0.328
収縮期血圧	0.574	0.258	0.049	0.469	0.664	0.020
拡張期血圧	0.136	0.086	0.568	0.407	0.203	0.587

表 3. 多数回転倒と身体因子 (女性) (数値 : p 値)

	前 期 高 齢 者			後 期 高 齢 者		
	2 回	3 回	4 回以上	2 回	3 回	4 回以上
身長	0.419	0.029	0.325	0.589	0.217	0.047
体重	0.026	0.350	0.549	0.210	0.238	0.029
BMI	0.197	0.628	0.288	0.229	0.279	0.368
体脂肪	0.358	0.428	0.364	0.482	0.356	0.259
収縮期血圧	0.265	0.032	0.130	0.648	0.328	0.209
拡張期血圧	0.751	0.033	0.721	0.627	0.187	0.652

表 4. 転倒の有無と体力 (数値 : p 値)

	男 性		女 性	
	前期高齢者	後期高齢者	前期高齢者	後期高齢者
反応時間	0.382	0.607	0.046	0.230
下肢筋力	0.250	0.115	0.020	0.001
右握力	0.088	0.288	0.033	0.817
上体起こし	0.167	0.425	0.493	0.653
長座位前屈	0.463	0.328	0.696	0.888
右片脚起立	0.001	0.587	0.378	0.008
左片脚起立	0.001	0.576	0.946	0.050
10m歩行速度	0.004	0.821	0.372	0.050
6分間歩行	0.022	0.230	0.047	0.964

表 5. 多数回転倒と体力 (男性) (数値 : p 値)

	前 期 高 齢 者			後 期 高 齢 者		
	2回	3回	4回以上	2回	3回	4回以上
反応時間	0.317	0.448	0.286	0.845	0.474	0.529
下肢筋力	0.628	0.529	0.140	0.310	0.156	0.782
右握力	0.552	0.373	0.263	0.277	0.436	0.001
上体起こし	0.239	0.027	0.682	0.912	0.288	0.638
長座位前屈	0.240	0.159	0.521	0.337	0.014	0.445
右片脚起立	0.238	0.165	0.012	0.006	0.005	0.001
左片脚起立	0.006	0.008	0.008	0.771	0.435	0.041
10m歩行速度	0.089	0.002	0.001	0.050	0.222	0.726
6分間歩行	0.021	0.248	0.049	0.743	0.109	0.376

表 6. 多数槐転倒と体力（女性）（数値：p 値）

	前 期 高 齢 者			後 期 高 齢 者		
	2 回	3 回	4 回以上	2 回	3 回	4 回以上
反応時間	0.157	0.364	0.335	0.438	0.523	0.155
下肢筋力	0.147	0.116	0.041	0.001	0.222	0.357
右握力	0.099	0.350	0.128	0.618	0.158	0.686
上体起こし	0.596	0.079	0.639	0.259	0.535	0.009
長座位前屈	0.313	0.208	0.327	0.246	0.365	0.249
右片脚起立	0.364	0.031	0.603	0.830	0.047	0.049
左片脚起立	0.029	0.722	0.517	0.293	0.027	0.191
10m 歩行速度	0.461	0.086	0.050	0.346	0.737	0.019
6 分間歩行	0.036	0.267	0.500	0.205	0.541	0.095

表 7. 転倒の有無と視力・重心動揺（数値：p 値）

	男 性		女 性	
	前期高齢者	後期高齢者	前期高齢者	後期高齢者
右視力	0.038	0.186	0.284	0.327
左視力	0.066	0.345	0.096	0.021
外周面積	0.006	0.050	0.001	0.001
時間軌跡長	0.003	0.512	0.050	0.040
面積軌跡長	0.171	0.050	0.300	0.004
X 方向動揺	0.231	0.967	0.036	0.079
Y 方向動揺	0.126	0.301	0.431	0.751
ロソバツ率	0.186	0.762	0.485	0.016

表 8. 転倒の有無と視野 (数値 : p 値)

	男 性		女 性	
	前期高齢者	後期高齢者	前期高齢者	後期高齢者
視野 1 左	0.921	0.349	0.227	0.360
1 右	0.756	0.151	0.079	0.696
2 左	0.566	0.523	0.181	0.424
2 右	0.191	0.265	0.336	0.161
3 左	0.253	0.418	0.747	0.546
3 右	0.686	0.501	0.667	0.466
4 左	0.309	0.355	0.050	0.354
4 右	0.694	0.488	0.029	0.678
5 左	0.659	0.032	0.081	0.286
5 右	0.592	0.148	0.064	0.680
6 左	0.834	0.147	0.050	0.172
6 右	0.357	0.650	0.001	0.843
7 左	0.270	0.167	0.001	0.779
7 右	0.241	0.361	0.823	0.184
8 左	0.445	0.037	0.059	0.326
8 右	0.546	0.362	0.371	0.207

表 9. 多数回転倒と視力・重心動揺体力 (男性) (数値 : p 値)

	前 期 高 齢 者			後 期 高 齢 者		
	2 回	3 回	4 回以上	2 回	3 回	4 回以上
右視力	0.038	0.050	0.220	0.264	0.024	0.567
左視力	0.606	0.118	0.684	0.035	0.043	0.121
外周面積	0.001	0.439	0.031	0.017	0.187	0.212
時間軌跡長	0.003	0.145	0.033	0.400	0.288	0.019
面積軌跡長	0.339	0.503	0.199	0.098	0.144	0.029
X 方向動揺	0.214	0.444	0.015	0.208	0.199	0.281
Y 方向動揺	0.704	0.001	0.050	0.446	0.039	0.299
ツベルグ率	0.066	0.201	0.564	0.408	0.050	0.489

表 10. 多数回転倒と視力・重心動揺体力（女性）（数値：p 値）

	前期高齢者			後期高齢者		
	2回	3回	4回以上	2回	3回	4回以上
右視力	0.374	0.050	0.210	0.481	0.193	0.261
左視力	0.104	0.102	0.065	0.028	0.334	0.014
外周面積	0.155	0.038	0.004	0.001	0.001	0.001
時間軌跡長	0.416	0.001	0.579	0.143	0.022	0.014
面積軌跡長	0.415	0.042	0.220	0.403	0.140	0.317
X 方向動揺	0.381	0.407	0.383	0.177	0.136	0.136
Y 方向動揺	0.765	0.232	0.452	0.738	0.416	0.186
ロソバノグ率	0.050	0.454	0.014	0.062	0.201	0.001

表 11. 年齢階層別の右片脚起立時間と転倒（男女）

男性	転倒無し	転倒有り	女性	転倒無し	転倒有り
65 歳	47.7±39.9 秒	21.8±20.9 秒	65 歳	42.7±42.2 秒	28.8±20.9 秒
70 歳	32.5±38.1	24.8±26.0	70 歳	31.2±37.9	23.6±30.4
75 歳	23.9±32.6	21.4±26.6	75 歳	24.6±35.7	16.8±21.2
80 歳	12.8±13.2	10.4±15.4	80 歳	10.5±16.6	8.3±10.9
85 以上	4.1±3.6	5.2±10.9	85 以上	6.4±6.8	2.8±3.9

図 1 年齢階層別の転倒の有無と右片脚起立時間

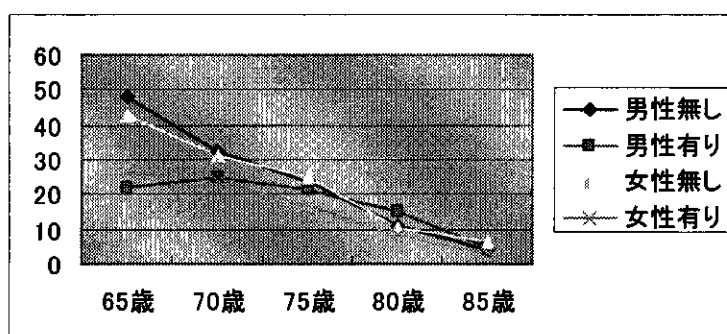


図2 年齢階層別の転倒の有無と左片脚起立時間

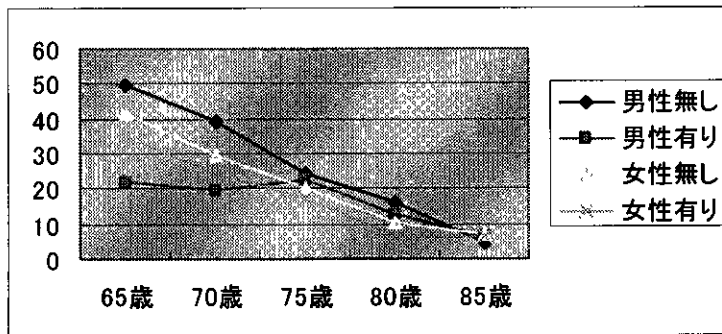


図3 年齢階層別の多数回転倒と右片脚起立時間

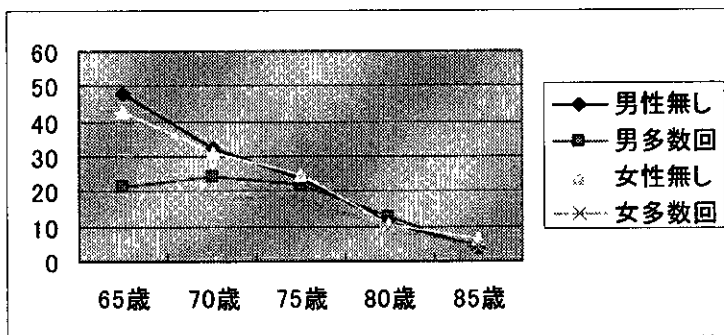
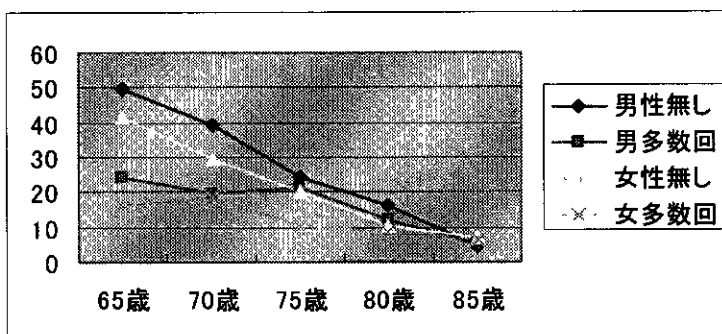


図4 年齢階層別の多数回転倒と右片脚起立時間



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

片脚起立の意義（3）-----疾病と訓練-----

主任研究者	坂田 悞教	埼玉県立大学	教授
分担研究者	前田 和秀	ケア・ク江南	施設長
	都築 暢夫	埼玉医大	教授

研究要旨 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である開眼片脚起立時間の高齢者における測定で、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た。中枢神経・末梢神経障害、下肢関節障害、下肢筋力低下疾患では、片脚起立時間の測定において、これらの疾病を念頭に測定する必要がある。また、高齢者では、平衡機能異常の検査のみならず、上記病態の早期診断の一助となりうることを示唆された。閉眼片脚起立不能、不安定性を有する高齢者では、片手支持による開眼片脚起立訓練が有用で、高齢者の歩行能力、体力の改善に日常、器具を使用せずどこでも容易におこなえる訓練法である。

キーワード：片脚起立、平衡機能、大腿四頭筋筋力低下、早期診断

A.研究目的

現在までわれわれの研究班では、地域在住高齢者の片脚起立時間の測定の意義について報告してきた。

歩行・ADL・転倒の分析を通じ単独歩行可能で、転倒の可能性もなく、自立して充実したシルバーライフを享受できる体力の指標として、開眼片脚起立時間は、男女差はなく 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 秒との基準値を示してきた。

高齢者の片脚起立時間の測定は、高齢者の歩行・ADL・転倒の指標となり、簡便に家庭で、独力で行え、日常生活の中で高齢者が容易に体力をチェック可能な有意義な検査法の一つである。

更に一步進め、片脚起立時間の測定により、

片脚起立時間の構成要素である大脳・小脳・前庭機能・深部感覚系・関節機能・下肢筋力・末梢神経疾患などとの関連について分析を行い、疾病の早期発見につながるか否かを検討した。また、転倒の予防因子として下肢筋力、バランス機能が重要で、これらの訓練となる高齢者における片脚起立訓練の方法・効果についても検討した。

B.研究方法

1. 片脚起立時間の測定

①対象

整形外科や老人保健施設で、症状、単純 X 線撮影、頸椎 MRI、術後などの情報により病変の確立している頸髄症、腰椎脊柱管狭窄症、変形性膝関節症、これらの疾患がなく大腿四頭筋の筋力低下をきたしたそれぞれ 20 名を

対象として片脚起立時間を測定した。一方、既に資料の整っている地域在住高齢者 1004 名を対照とした。片脚起立時間の測定結果については、対照群の中から年齢の合致させ、比較検討した。

②測定方法

運動靴、運動靴がない場合は素足で行った。両手を体幹より下垂、支持脚の膝を伸展、遊脚側は前方に上げ、挙げた脚は支持脚に触れない姿勢とした。挙げた脚が支持脚、床に触れた場合、支持脚の位置がずれた場合、上肢を大きく揺らし、バランスを取ったと判定した場合を中止条件とした。開眼および閉眼における左右片脚起立時間を測定した。

体力の参考資料として下肢関節機能、下肢筋力、知覚障害の有無等について検査した。

2. 片脚起立訓練

1. 健康老人における片脚起立訓練

①訓練対象者

県内の退職高齢者を対象とした「老人大学」の受講者で特に、病歴のない男性 13 名、平均年齢 66.2 ± 0.9 歳、女性 3 名平均年齢 62.7 ± 0.8 歳を対象とした（表 1）。

②訓練方法

原則として片脚起立時間の測定方法に準じ、左右の片脚起立を可能な限り行い、足が床に触れた時その日の訓練は中止とした。週 2 回行い 8 週間継続、計 16 回の訓練とした。訓練前と 16 回終了後の片脚起立時間を測定した（表 1）。

2. 老人保健施設入所者の訓練

① 訓練対象者

老人保健施設入所者で単独歩行可能群 9 名平均年齢 77.0 ± 5.9 歳、杖歩行 4 名平均年齢 72.0 ± 12.6 歳、歩行器使用群 7 名平均年齢 86.3 ± 6.6 歳、車椅子群 3 名平均年齢 84.0 ± 6.9 歳で現病歴・既往歴として多発性脳梗塞、軽度の痴呆、大腿骨頸部骨折後、腰部脊柱管狭窄症、変形性膝関節症、パーキンソン病などをみとめた（表 2）。

② 訓練方法

理学療法士の指導下、片脚起立が可能で転倒の危険性がない場合は、片脚起立時間の測定方法に準じ開眼で行った。危険性がある場合は、開眼したまま片手で平行棒、ベッドの柵で支持し、片脚起立を行い、できるだけ片脚起立の維持に努めさせた。1 日 1 回の訓練として週 5 回、6 週間の継続、計 30 回の訓練とした。訓練前と 30 回終了後の片脚起立時間を測定した（表 3）。

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）

病院・施設・担当医の了解の下、被験者本人に直接、検査の目的、方法を話し、検査に協力の了解を得た上で行った。訓練についても訓練目的・意義について説明した後、本人の同意の基に行った。

C. 研究結果

1. 各疾患における片脚起立時間

①. 頸髄症における片脚起立時間

開眼片脚起立時間は、右脚 10.4 ± 11.6 秒、左 13.9 ± 18.3 秒、閉眼で右脚 3.1 ± 2.1 秒、

左 3.8 ± 4.3 秒で閉眼時が有意に低い値を示した ($P < 0.05$)。平均年齢 59.5 ± 8.5 歳で年齢を考慮した場合、地域在住高齢者の片脚起立時間は 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、これらと比べて片脚起立時間は大きく減じていた (14 年度報告 2・3・4、図 1)。

②.変形性膝関節症における片脚起立時間

平均年齢 80.7 ± 9.2 歳の変形性膝関節症を持つ高齢者の開眼片脚起立時間は、右脚 9.4 ± 15.9 秒、左 9.2 ± 16.3 秒で、変形性膝関節症を持たない 366 名の同年齢 (80.4 ± 4.9 歳) の開眼片脚起立時間では右脚 16.6 ± 24.7 秒、左 15.6 ± 23.7 秒で対照群が有意に高い値であった ($P < 0.05$ 、図 2)。

③腰部脊柱管狭窄症における片脚起立時間

腰部脊柱管狭窄症平均年齢 80.6 ± 6.8 歳、対照群 80.4 ± 4.9 歳の片脚起立時間を検討すると、右脚 3.1 ± 4.2 秒、左 3.7 ± 6.4 秒で、対照群は右脚 16.6 ± 24.7 秒、左 15.6 ± 23.7 秒で対照群が有意に高い値であった ($P < 0.05$ 、図 3)。

④.大腿四頭筋筋力と片脚起立時間

大腿四頭筋筋力 15 k g 未満、15~19 k g、20~24 k g、25kg 以上の各群の片脚起立時間を検討すると、男女とも 15 k g 未満と 15~19 k g 群では統計学的に差はなかったが、20~24 k g、25kg 各群とは有意の差を認めた ($P < 0.05$ 、図 4)。

2. 片脚起立訓練結果

①健常高齢者における結果

8 週後の訓練結果を見ると右脚で訓練前 86.7 ± 34.5 秒、訓練後 108.6 ± 23.7 秒と有意

に増加していた ($P < 0.05$ 、図 5)。

②単独歩行群における開眼片脚起立時間の変化

右脚訓練前 6.4 ± 7.1 秒、訓練後 7.8 ± 4.8 秒、左脚訓練前 4.4 ± 15.4 秒、訓練後 9.2 ± 10.8 秒と増加を示したが、統計学的には差を認めなかった ($p = 0.591, 0.428$ 、図 6)。

③片手支持訓練における単独歩行群における開眼片脚起立時間の変化

左右脚とも片手支持における訓練群では、訓練後有意に片脚起立時間の増加をきたした ($P < 0.05$ 、図 7)

④杖歩行群の片脚起立時間の変化

片手支持における右脚訓練前 133.0 ± 42.8 秒、訓練後 142.8 ± 120.1 秒、左脚訓練前 142.5 ± 54.3 秒、訓練後 266.7 ± 104.2 秒と有意に増加した ($P < 0.05$ 、図 8)。

⑤歩行器使用群の片脚起立時間の変化

片手支持における右脚訓練前 107.7 ± 33.4 秒、訓練後 189.1 ± 66.6 秒、左脚訓練前 125.4 ± 33.6 秒、訓練後 194.7 ± 59.0 秒と有意に増加した ($P < 0.05$ 、図 9)。

⑥車椅子使用群における片脚起立時間の変化

片手支持における右脚訓練前 46.0 ± 57.7 秒、訓練後 129.0 ± 57.3 秒、左脚訓練前 49.7 ± 49.8 秒、訓練後 163.0 ± 105.2 秒と有意に増加した ($P < 0.05$ 、図 10)。

D. 考察

平衡機能検査として直立立位検査があり、両脚直立検査、マン検査、単脚直立検査などがある。迷路系や小脳性の動揺、また、脳幹部・脊髄病変などの平衡機能異常に有用で長年使用され、特に片脚起立時間の測定は、バランス評価法の一つとして、基礎データが蓄

積され、基準値も制定されている。

片脚起立は、小脳や大脳病変に由来する協調運動障害や平衡機能障害、前庭迷路病変、脊髄などによる深部感覚障害、下肢筋力低下や末梢神経障害、下肢関節機能障害、視力や視空間失認などさまざまな影響を受けている（表 5）。

最近、笠原により筋力低下に伴って片脚起立が短縮することが報告され、特に 65 歳以上の高齢者では、片脚起立能力が下肢筋力と有意に関連するとの報告がみられた（笠原美千代；高齢者における片脚起立時間と膝伸展力の関係、体力科学 50：369）。30 秒間の片脚起立の保持は、膝伸展力 0.60Nm/Kg、5 秒間の保持には 0.40 Nm/Kg 以下では不能であることが報告されている（笠原；体力科学 50：369）。

今回、われわれは、大腿四頭筋筋力低下例、頸髄症、変形性膝関節症、腰部脊柱管狭窄症など中枢神経障害より末梢神経障害、筋力、下肢関節機能障害例の片脚起立時間の測定を行い、これらの障害例では有意に片脚起立時間の短縮が認められた。これは、高齢者に対して平衡機能検査として片脚起立を行う場合、関節機能、筋力、末梢神経障害の病態を考慮しなければならないことを示唆している。逆に片脚起立時間の短縮は、関節機能障害、筋力低下より小脳や大脳病変に由来する協調運動障害や平衡機能障害、前庭迷路病変、脊髄などによる深部感覚障害など広範囲の病変の反映であり、これらの病変を見つけ出す補助診断のひとつになりうることも示唆された。

片脚起立訓練法として下肢筋力強化、バランス訓練として坐位より片脚起立を繰り返す Hirschberg 法（1972 年）や 1 分間の片脚起

立の継続させるダイナミックフラミング療法

（1993 年阪本）などが有名である（表 4）。

われわれの方法は片脚起立をできるだけ持続させる方法で、体力の落ちた高齢者では片手で支持した片脚起立訓練法である。これらは危険性がなく、容易に独力で可能で高齢者の歩行能力・体力の改善効果も大きい。さらに日常生活の中で訓練の導入が容易で、高齢者の目標作り、姿勢の保持矯正、歩行速度の改善などにも効果がみられている。

E. 結論

1. 片脚起立時間の測定が、疾病の早期発見につながるか否かを検討した。また、高齢者における片脚起立訓練方法・効果についても検討した。
2. 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、中枢神経・末梢神経障害、下肢関節障害、下肢筋力低下で短縮し、これらの早期診断の一助となりうることを示唆された。3.6～8 週の開眼片脚起立訓練は、たとえ支持された片脚起立訓練であっても、健康高齢者、補助歩行者、車椅子使用群に於ても訓練効果は著しいものであった。

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.実用新案登録
特になし |
| 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. | 3.その他 |

2. 学会発表

- 1.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回埼玉県福祉研究会抄録集、254.2002
- 2.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、日整会誌 76 (3) S336,2002
- 3.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
- 4.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
- 5.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) 513,2002
- 6.秋谷貴代、前田和秀、坂田悍教：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
特になし

表 1. 健康老人における片脚起立訓練

対象	男性	13 人	66.2±0.9 歳
	女性	3	62.7±0.8 歳

訓練方法

- ①開眼、支持脚の膝伸展、挙げた下肢は膝 90 度屈曲
- ②挙げた足が床に触れたとき中止、時間測定
- ③週 2 回行い、8 週間、計 16 回の片脚起立を行う

表 2. 老人保健施設における対象

単独歩行群	9 名	年齢	77.0± 5.9 歳
杖歩行群	4		72.0± 12.6
歩行器使用群	7		86.3± 6.6
車椅子群	3		84.0± 6.9

現病歴・既往歴：多発性脳梗塞・痴呆・大腿骨頸部骨折
 パーキンソン病・腰部脊柱管狭窄症・心疾患・変形性膝関節症
 高血圧症・老人性うつ病

表 3. 訓練方法

- ①片脚起立の危険性なし…開眼片脚起立
- ② 危険性あり…片手支持開眼片脚起立
- ③片手支持にて左右片脚起立—1 回/日
- ④1 週間に 5 回
 6 週間の継続 計 30 回

表 4.片脚起立訓練法

①Hirschberg 法 (1972 年)

下肢筋群の筋力強化・立位バランス訓練

1セット 10回の起立、4~5セット/日

②ゲイミックラミンゴ療法(1993年 阪本)

1分間の片脚起立の継続 3回/日

大腿骨頭荷重負荷量=53分間の両脚歩行の負荷量

骨粗鬆症予防

表 5.片脚起立時間への影響因子

協調運動・平衡障害

小脳機能・大脳機能

前庭（迷路）機能

深部感覚障害性

下肢筋力低下・末梢神経障害

下肢関節機能

視力・視空間失認

図1. 頸髓症における片脚起立 (n=20、平均年齢59.9±8.5歳)

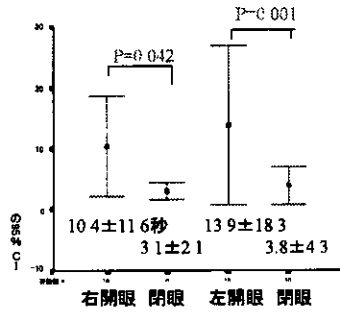


図2 変形性膝関節症における片脚起立時間 (n=20)

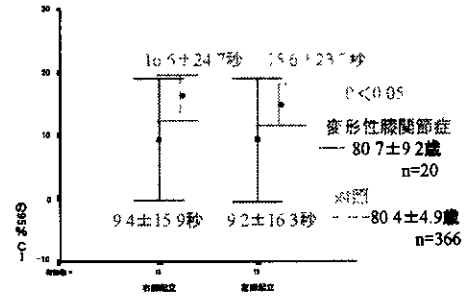


図3. 脊柱管狭窄症における片脚起立時間

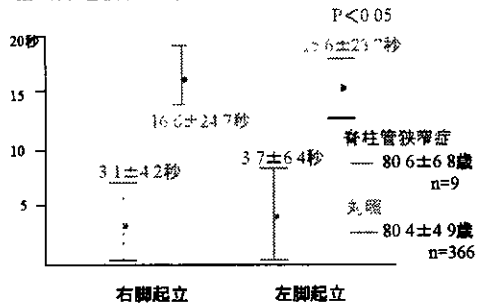


図4 大腿四頭筋筋力と右片脚起立時間 (徒手筋力計による測定)

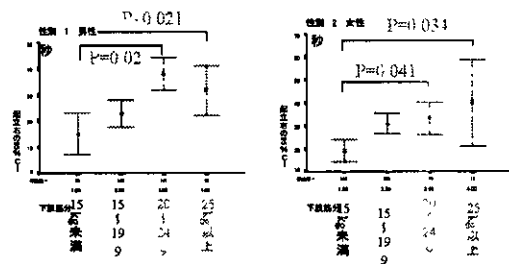


図5.健康老人における開眼片脚起立時間の変化

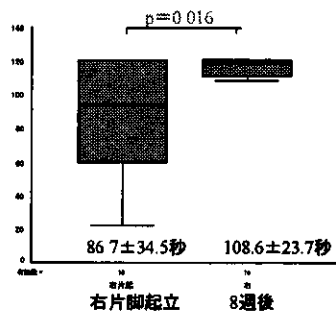


図6 単独歩行群における開眼片脚起立時間の変化

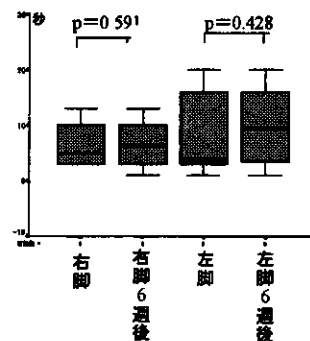


図7 片手保持における片脚起立時間の変化(単独歩行群)

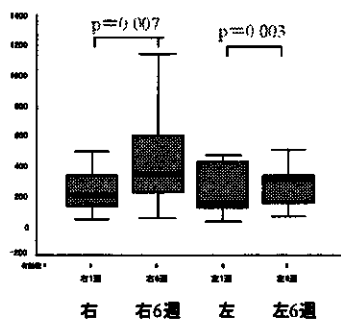


図8.つえ歩行群の片脚起立時間の変化

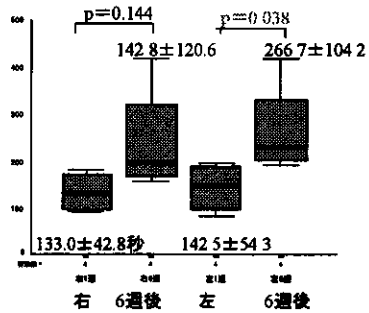


図9 歩行器使用群の片脚起立時間の変化

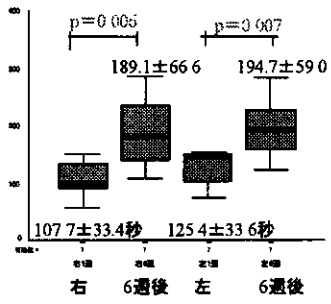
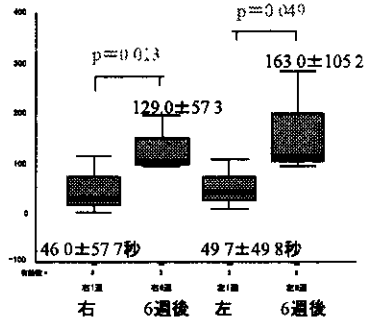


図10 車椅子群の片脚起立時間の変化



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

転倒との関連性からみた地域高齢者における視力・視野の経年的変化

分担研究者 岡本順子 埼玉県立大学・保健医療福祉学部 教授

高齢者における転倒発生への危険因子としての視覚の影響を知るために、埼玉県農村部在住の地域高齢者約 1,000 人を対象に、視力・視野の特性を市街地在住の高齢者や壮年層、若年層と比較するとともに、平成 11 年から平成 13 年ないしは平成 14 年の測定までの間に 1 回以上の転倒を経験した高齢者を対象に、非経験者と比較しながら視覚機能の経年的変化を追跡調査した。その結果、地域高齢者の視力は市街地高齢者や壮年層に比べて両眼ともに低下しており、視野に関しても視野面積の狭小がみられ、両眼ともに視野狭窄が顕著であった。一方、転倒経験者においては、両眼の視力低下が観察され、視力に変化がみられなかった非転倒者と対照的であった。視野については、転倒経験者では視野面積の狭小が非経験者よりもより強く、また、左眼の視野方向においてより強い狭窄がみられた。以上の結果は、転倒発生における一要因としての視覚機能の重要性を再確認させるものである。

キーワード：視力、視野、視野面積、高齢者、加齢、転倒

A. 研究目的

高齢者の姿勢制御は健康成人にくらべて視覚に依存する率が高いといわれ、また、高齢者の転倒事故に繋がる姿勢制御機構においては視力の乏しさに加えて視覚からの情報が少ないことが影響しているという報告がみられる¹⁾。

特に欧米における視覚機能と加齢に関する研究^{2,4)}によると、末梢からの視野に関する情報不足が空間的な情報不足となり、視覚感覚にひずみを生じた結果が運動や平衡・姿勢統御の欠如に繋がるものと推測されている。さらには、この末梢からの視覚情報は特に前後の動揺を制御する場合に重要であるという⁵⁾。

その意味で我々は前回より、視覚的な感覚入力となる視覚情報の一つとして視野を取り上げ、視野広がりの変化が高齢者における転倒発生の危険要素の一つになり得るのか、検討を重ねてきた。視野とは目を動かさずに見ることのできる範囲であるが、網膜から視覚中枢に至る視覚路の病態が反映されるため、視覚生理では重要な検査法の一つである⁶⁾。

これまで埼玉県下の 1,000 人近くの地域高齢者について我々が調べた結果では、視覚および視野の加齢変化に関しては、男女ともに加齢によって視力が衰えるとともに、視野の狭窄が特に外方と上方で強くおこり、また、その傾向は女性においてより強く、かつ、より速く現れる現象がみられた。また、地域高

齢者の視力は若年層や市街地高齢者に比べて両眼ともに有意に低下しており、視野についても視野面積の縮小に加え、左眼の下方、右眼の上方と下方に有意な狭窄がみられた。さらに、転倒との関係では、転倒経験者群では、有意に両眼の視力低下がみられるのに加え、左眼右上方、右眼右方の視野狭窄が有意に観察された⁷⁻⁹⁾。

今回は二つの目的でさらに研究を重ねたのでそれについて報告する。まず一つには、市街地被験者のデータ数を前回報告よりもさらに増やすことにより、地域高齢者の視力・視野を市街地高齢者および壮年層のそれらと比較することによって地域高齢者の視覚機能特性をより詳細に知ることであり、第二には、平成11年12月の測定時から平成13年8月ないしは平成14年8月の測定時まで転倒を1回以上経験した「転倒経験者」と、転倒を経験しなかった「非転倒者」の視力・視野を経年的に比較分析することによって、転倒に対する視覚特性の影響を調べることが目的である。

B. 研究方法

被験者は埼玉県秩父郡小鹿野町在住、65歳以上の高齢者である。

視力測定は視力検査器（トータルビジョンテスター、トーマー、VT-5000）を用い、3方向のランドルト氏環を接眼部覗孔より覗いて輪の切れ目の方向を答えてもらうという、通常の方法に従った

視野測定はフェルスター視野計（竹井機器）を用いて室内光照明下（400～600ルクス）で行い、眼球を固視点から動かさない状態で白色視標を視野中心から周辺部へと移動

させ、視標が認識できなくなった点を被験者に答えてもらうという、古典的視野測定によってその視角を測定した。

白色視標の大きさは直径7.2mmで、視標は上方、下方、左上方、右下方、左方、右方、左下方、右上方の順序で動かした8方向とし、1回のみ測定とした。

視力および視野の測定に際しては、「転倒発生との関連性」という点から、日常生活に近い状態であることを考慮し、日常生活においてメガネを使用している被験者はメガネをかけた状態、すなわち生活視力を測定した。

市街地在住者に関しては埼玉県下K市近辺の在住者（40～81歳）74名（男性41名、女性33名）で、その内、65歳以上の高齢者29名（男性23名、女性6名）、および64歳までの壮年層45名（男性18名、女性27名）であった。若年層に関しては前回報告同様、19～29歳の埼玉県立大学学生（男性10名、女性19名）のデータを用いた。分析は男女の別なく被験者全員の値を用いて行った。

統計処理は統計ソフトSPSS, Ver10.0を用いてPearsonの積率相関係数を求め、有意性の判定を行った。

（倫理面への配慮）

健康・体力調査の一つとして視力・視野測定を行うことを含め、研究の目的や内容を地域住民に納得してもらうために、測定開始前に老人会役員を通して説明会を行うとともに、地域高齢者に対して文書を配布し理解を求めた。測定時には地域高齢者の健康に留意し、既往歴なども聴取しながら行った。視野測定には10分ほどの時間を必要とするため、途中で疲れを感じたり、不快感を訴える高齢者については測定を継続することはしなかった。

加えて、個人の尊厳とプライバシーを守り、調査・測定結果についてはこれを侵害するような行為、公表は行わないことを確約した。

C. 研究結果

1. 地域高齢者の視覚機能特性

平成 11 年から平成 12 年にかけて測定した地域高齢者（65～94 歳）935 人の視力および視野の結果はすでに報告しているが⁷⁾⁹⁾、今回、市街地在住の高齢者（65～81 歳、29 名）、壮年層（40～64 歳、45 名）および若年層（19～29 歳、29 名）の測定結果と比較し、表 1 および図 1、図 2 に示した。

視力に関しては、図 1 の右眼視力からわかるように、地域高齢者においては視力値が有意に低く、これは左眼でも同様であった。一方、視野に関しては地域在住、市街地在住の高齢者においてはいずれの高齢者も壮年層や若年層よりほとんどすべての視野方向において視野狭窄が観察され、その傾向は両眼の上方、下方および外側に特に狭窄が強いようであり、加齢による視野狭窄が明らかである。加えて、地域高齢者では市街地高齢者よりも両眼の上方と下方における視野狭窄が強く、特に下方は顕著であった（図 2）。また、視野面積をみると、地域高齢者は市街地高齢者、壮年層のそれぞれ、89%、73.6%と視野面積の減少が観察された。

2. 地域高齢者の経年的観察からみた視覚機能と転倒との関係

平成 11 年 12 月測定時から平成 13 年 8 月あるいは平成 14 年 8 月測定時までに 1 回以上の転倒を経験した地域高齢者 34 名につい

て分析を行った。転倒経験者の性別および年齢階層は図 3 に示した。転倒数は 1～9 回までみられるが、ほとんどが 1 回の転倒であり、転倒平均回数は 2.2 回であった。平成 11 年 12 月、および平成 13 年 8 月ないしは平成 14 年 8 月についての分析値を視力、視野視角および視野面積に関して表 2 と図 4 に示した。

一方、同じ経年的観察を、まったく転倒を経験しなかった地域高齢者 52 名についても同様にを行い、その結果を図 5 に示した。

まず、視力に関してみると、転倒経験者では有意差はないにしても視力低下が観察され、特に右目では $p=0.06$ とかなり有意な差に近いものであった（図 4）のに対して、非転倒者においては視力変化はまったくみられず、むしろわずかではあるが高い傾向であった（図 5）。

各方向の視野についてみると、転倒経験者、非経験者のいずれも 2～3 年の間には視野狭窄がみられているが、転倒経験者では左眼の上方、右方、左下方、右上方に、右眼では右方と右上方に有意な視角の低下がみられ、一方、非経験者では左眼の右下方と右上方、右眼の右方、左下方、右上方に有意な低下がみられた。図 6 の視野図でみてみると、転倒者の特徴としては右眼よりも左眼の視野方向に視野狭窄がより強い傾向がみられ、特に上方や右上方での視野狭窄は非経験者ではみられないものであった。右眼については転倒経験者、非経験者ともに外側の視野にかなりの視野狭窄が起きている。

視野面積では転倒経験者が 6.34 から 5.68（狭小率 89.6%）へ、非経験者が 5.67 から 5.20（狭小率 91.7%）へと変化した（図 6）。狭小の割合は転倒者の方がわずかながら大き