

# 高齢者の日常生活に 必要な能力を評価する項目の選定

—共助による普及を目指して—

中山 正剛 石原 一成\* 大柿 哲朗\*\*  
丸山 泉\*\*\* 神野 賢治\*\*\*\* 田原 亮二\*\*\*\*\* 山本 浩二\*\*\*\*\*

The Selection of Tests Evaluating Abilities Required  
for Activities of Daily Living in Community-Dwelling Older Adults:  
Aiming at the Spread of Tests through Mutual Assistance

Seigo NAKAYAMA Kazunari ISHIHARA Tetsuro OGAKI  
Izumi MARUYAMA Kenji KAMINO Ryoji TAHARA Koji YAMAMOTO

## 1. 目 的

周知の通り、高齢者の数は増加の一途をたどっている。国民健康保険実態調査によると、高齢者の数は平成10年の2051万人から平成17年で2577万人に増加し、平成19年には2746万人と増加し続けている。それに呼応して、高齢化率も平成10年の16.2%から平成17年には20.2%、平成19年には21.5%と20%を越えてもお勢いは止まらない。これは、他国に見られないほどのスピードで増加しており、団塊の世代が控えていることを考えると、今後も高齢者問題がよりいっそう危惧される場所である。

安永<sup>5)</sup>の研究によると、高齢者の運動習慣が主観的幸福感に間接的に影響を及ぼすことが推察されており、実際に「運動」と「幸福」は深い関連性があることがわかっている。そこで、より多くの高齢者を健康(≒幸福)にさせるために、運動処方という手段があるわけだ

が、運動処方をする前に、どういう運動ができるのかをスクリーニングする必要がある。高齢者の身体機能を調べる場合、「日常生活を送るために必要な基本動作」が焦点となる。これまでに、高齢者の日常生活動作を測定する方法が多く紹介されている<sup>3)11)13)14)</sup>。その中でも本人への質問紙やインタビュー調査などと比べて、再現性や加齢に伴う変化に対する反応性の高いこと、言葉の表現やライフスタイルに影響を受けにくいことからパフォーマンステストが有用であると考えられている(Guralnik et al., 1989)。しかし、それぞれのパフォーマンステストの主な問題点として、項目数が多く測定における疲労が結果に影響を及ぼしてしまうことや、測定する側に専門的な知識を持っている人が必要なこと、広い場所や特別な道具が無いと測定できないことなどが挙げられる。また、これからの超高齢社会をより活力のある社会にするためにも、高齢

\* 福井県立大学 \*\* 九州大学 \*\*\* 丸山病院 \*\*\*\* 金沢星稷大学 \*\*\*\*\* 福岡大学 \*\*\*\*\* 津山工業高等専門学校

者の健康を高齢者が守れるような共助の社会を目指すためにも、高齢者同士が簡単に測定できる項目を選定することが必要と思われる。

そこで、本研究では、高齢者同士が助けあう共助の社会を目指す一部として、特別な場所や道具を必要としない、より簡単で、より日常生活動作を測ることができる測定項目の選定を目的とする。

ここで、一つ押さえておきたい事項がある。高齢者の人口増加に伴い、介護が必要な高齢者が増えることで、より多くの介護者とより多額な医療費を必要とするため、運動処方によって予防していくといった負を改善する考えが根底にあるのではなく、人間の「幸福」というものを大前提にし、その下に「健康」というものがあり、その「健康」を獲得する一手段として運動処方があるといった正を助長する考えを基にして、その副産物として介護者不足や医療費高騰などの問題も解決されるといった立場で研究を進めていく。

## 2. 方 法

### (1) 対象者

対象者はF県とS県の6市町村の高齢者を対象とした。人数は、男性220名、女性448名の合計677名であった(60～86歳)。

### (2) 測定項目

日常生活動作の測定項目には、平衡性、筋力、筋持久力、柔軟性、歩行能力の各要素またはその複合で説明できるという立場に立ち、これまでに高齢者を対象とした測定に用いられていたもの、日常生活動作に関連したもの、もしくは類似したもの、また、特別な道具を用いずに測定できるもの9項目を選択した。それらの測定方法は以下のとおりである。

1. 開眼片足立ち：左右どちらを支持脚(軸足)にしたほうがしやすいか、練習をさせる。支持脚が動いたり、挙げている脚が床についたり、腰にあてた手が離れるなど、バランスがとれなくなったら時点で終了。測定は120秒までとする。2回測定とし、最大値を記録とする(1回目で120秒をクリアした場合は、2回目は行わない)。
2. ファンクショナルリーチ：壁に対して横向きにまっすぐ立つ。このとき、前傾姿勢になったり、後ろに反ったりしないよう注意する。両足を軽く開き、両腕を90°上げる(前にならえの姿勢)。そのまま、上体を前傾させ、可能な限り前方に手を伸ばす(前傾の際、かかとは浮かせない)。それ以上前へ倒れられない位置を記録する。その後、元の姿勢に戻ることができなかった場合は、記録にはならず、再度測定を行う。2回測定とし、最大値を記録とする。
3. タンDEM：左右どちらを前にしたほうがしやすいか、練習をさせる。左右どちらかの足を前に出させ、完全に一直線となるようにする。一直線にならない(できない)場合は、セミ・タンDEM(一足分横にずらす)に変更する。足が動いたり、浮いたり、腕組みが崩れるなど、バランスがとれなくなった時点で終了。測定は120秒までとする。2回測定とし、最大値を記録とする(1回目で120秒をクリアした場合は、2回目は行わない)。
4. 握力：グリップを自分のつかみやすい幅に調整する。力を入れる際に太ももなどにつかないように注意する。左右それぞれ2回測定とし、最大値を記録とする。
5. 30秒椅子立ち上がり：椅子の中央部より少し前に座り、背筋を伸ばす。両膝は軽く開く。両手は胸の前で腕組みして胸に付ける(腕の反動を利用しない)。両膝が完全に伸展するまで立ち上がらせる。椅子の補助者がいない場合、壁に椅子が動かないようにつける。1回測定とする。
6. 長座体前屈：背・尻を壁にぴったりとつける。両手を測定器のテーブルから離さない。膝が曲がらないように注意する。2回測定とし、最大値を記録とする。
7. 最大1歩幅：踏み出しやすい方の足を練習で確認させる。必ず支えにした軸足を地面

につけたまま、足を踏み出し、着地後に軸足を踏み出し足にそろえる（ジャンプして踏み出させない）。踏み出し足のつま先までを計測する。ジャンプしたり、バランスを崩して、足をそろえることができなかつたりした場合は、もう一度測定する。2回測定とし、最大値を記録とする。

8. 10m全力歩行：予備走路を10mの前後に2mずつ設け、14m歩く。測定区間のスタート地点を越えた時点から、ゴール地点を越えるまでの歩行時間を測定する。決して走らせないようにする。2回測定とし、最速値を記録とする。
9. Timed up & go：スタート地点から2.4m離れたところにマーカーを置く。決して走らせないようにする。測定者は被験者が、椅子から立ち上がる瞬間から、椅子に座るまでの時間を計測する。2回測定とし、最速値を記録とする。

### (3) 資料解析

統計処理の方法としては、まず、10歳ごとの各テスト項目の結果をグループ間における平均値の有意差検定に一元配置の分散分析（多重比較検定には Tukey's HSD 法、post hoc test）を用いた。次に、測定項目の選定には、主成分分析（主因子法、プロマックス回転）を用いた。また、中央値、尖度・歪度、実年齢との相関を算出し、テスト項目を選定する際の資料とした。さらに、項目の選定手順としては、基本的に主成分分析を施した結果、抽出された各因子の中で因子負荷量が一番高いものとした。なお、統計処理はすべて SPSS Statistics 17.0 for Windows によって行われた。

## 3. 結 果

対象者の属性および日常生活動作能力の結果を表1に、10歳ごとに区分した各項目の結果を男女別に表2、3に示した。分散分析の結果、男女ともに、長座体前屈において有意差は認め

表1. 全体の測定結果

項 目	平均値±標準偏差	中央値	尖度	歪度	実 年 齢 との 相 関
対象者数	(人) 677 (男220, 女448)				
年齢	(歳) 67.7 ± 6.3	67.0	0.51	0.95	
身長	(cm) 155.3 ± 10.3	154.0	-0.51	0.40	
体重	(kg) 56.8 ± 10.3	55.5	0.34	0.59	
開眼片足立ち	(秒) 80.2 ± 43.8	97.0	-1.56	-0.40	-0.515*
FR	(cm) 34.4 ± 5.9	34.0	0.36	0.11	-0.280*
タンDEM	(秒) 117.7 ± 12.8	120.0	21.61	-4.70	-0.292*
握力	(kg) 27.8 ± 8.8	25.9	-0.23	0.69	-0.223*
30秒椅子立ち上がり	(回) 22.4 ± 6.0	22.0	0.20	0.40	-0.171*
長座体前屈	(cm) 35.7 ± 8.0	37.0	0.03	-0.24	-0.028
最大1歩幅	(cm) 115.4 ± 15.1	116.0	0.15	-0.06	-0.333*
Up & Go	(秒) 5.1 ± 0.9	5.0	5.75	1.50	0.274*
10m全力歩行	(秒) 5.0 ± 1.0	4.8	3.10	1.03	0.348*

\*p<0.05

表2. 10歳ごとの測定結果 (男性)

項目		男 性			F 値	多重比較
		60~69歳	70~79歳	80歳以上		
対象者数	(人)	136	68	16		
年齢	(歳)	65.4 ± 2.6	73.2 ± 2.9	81.0 ± 1.1		
身長	(cm)	164.5 ± 5.5	161.4 ± 6.7	160.8 ± 5.3		
体重	(kg)	65.4 ± 9.0	62.2 ± 9.5	58.8 ± 8.5		
開眼片足立ち	(秒)	94.1 ± 37.9	61.6 ± 45.9	23.0 ± 12.9	27.5*	60>70>80
FR	(cm)	36.8 ± 5.8	34.9 ± 6.0	29.7 ± 5.1	11.5*	60,70>80
タンDEM	(秒)	120.0 ± 0.0	115.2 ± 17.4	93.2 ± 35.2	16.0*	60,70>80
握力	(kg)	40.1 ± 6.6	33.5 ± 5.8	26.7 ± 3.3	31.2*	60>70>80
30秒椅子立ち上がり	(回)	23.8 ± 4.8	21.8 ± 6.4	19.7 ± 4.5	6.4*	60>70,80
長座体前屈	(cm)	35.6 ± 8.7	34.9 ± 7.2	36.1 ± 9.0	0.2	ns
最大1歩幅	(cm)	127.5 ± 14.1	121.1 ± 14.0	104.5 ± 12.2	21.6*	60>70>80
Up & Go	(秒)	4.9 ± 0.8	5.2 ± 0.7	5.3 ± 0.6	4.4*	60<70
10m全力歩行	(秒)	4.5 ± 0.8	4.9 ± 0.9	5.7 ± 0.5	17.2*	60<70<80

\*p<0.05

表3. 10歳ごとの測定結果 (女性)

項目		女 性			F 値	多重比較
		60~69歳	70~79歳	80歳以上		
対象者数	(人)	325	91	32		
年齢	(歳)	64.7 ± 2.7	72.6 ± 2.7	82.3 ± 2.2		
身長	(cm)	152.0 ± 4.9	148.6 ± 4.9	147.8 ± 4.6		
体重	(kg)	53.6 ± 8.3	50.8 ± 8.0	50.8 ± 8.8		
開眼片足立ち	(秒)	92.8 ± 37.9	57.3 ± 45.4	34.5 ± 35.7	47.6*	60>70>80
FR	(cm)	34.3 ± 5.5	31.2 ± 4.8	27.1 ± 4.3	35.3*	60>70>80
タンDEM	(秒)	118.5 ± 10.7	116.4 ± 14.4	105.3 ± 31.9	11.1*	60,70>80
握力	(kg)	23.6 ± 3.9	21.2 ± 4.0	17.4 ± 2.4	20.8*	60>70>80
30秒椅子立ち上がり	(回)	22.7 ± 6.0	21.1 ± 5.9	19.1 ± 5.7	6.9*	60>80
長座体前屈	(cm)	37.2 ± 7.6	35.7 ± 7.9	36.3 ± 5.4	1.0	ns
最大1歩幅	(cm)	114.3 ± 11.7	105.3 ± 14.1	97.8 ± 12.3	40*	60>70>80
Up & Go	(秒)	5.1 ± 0.7	5.5 ± 1.2	6.0 ± 1.4	20.4*	60>70>80
10m全力歩行	(秒)	4.9 ± 0.8	5.4 ± 1.2	6.3 ± 1.3	38.8*	60<70<80

\*p<0.05

られなかった。他の項目においては、すべて有意差が認められ、加齢に伴い測定値が低下した。

表4、表5および表6に男性、女性および男女の主成分分析の結果を示した。それぞれの値は標準化され、その結果から主因子法（プロマックス回転）により因子が検出された。

(1) 男性

男性では、三つの因子が検出され、それぞれ一番高い因子負荷量を持った項目として、最大1歩幅、開眼片足立ち、10m全力歩行の3項目

が選定された。

(2) 女性

女性では、三つの因子が検出され、それぞれ一番高い因子負荷量を持った項目として、Up & Go、タンDEM、握力の3項目が選定された。しかし、タンDEMにおいては、表1の結果を見てもわかるように、最大120秒までの測定で平均が117.7秒と非常に高く、中央値も最大値である120秒となっていることを踏まえると、容易すぎて実用性の面で劣ると判断し、代わりに

表4. 各主成分の固有ベクトル (男性)

	F 1	F 2	F 3
最大1歩幅	0.781	0.026	-0.084
F R	0.628	-0.143	-0.149
30秒椅子立ち上がり	0.570	0.061	0.119
Up & Go	0.522	-0.001	0.161
握力	0.414	0.209	-0.233
開眼片足ち	-0.178	1.020	-0.078
10m全力歩行	0.228	0.077	0.788
タンデム	0.206	0.227	-0.516
長座体前屈	-0.156	0.085	0.001

主因子法、プロマックス回転

表5. 各主成分の固有ベクトル (女性)

	F 1	F 2	F 3
Up & Go	1.004	-0.058	-0.017
10m全力歩行	0.769	0.201	0.078
30秒椅子立ち上がり	0.743	-0.062	0.066
タンデム	-0.176	0.920	0.094
開眼片足ち	0.190	0.716	-0.312
F R	0.066	0.709	0.207
最大1歩幅	0.116	0.662	0.128
長座体前屈	0.271	0.579	-0.082
握力	0.061	0.076	0.517

主因子法、プロマックス回転

表6. 各主成分の固有ベクトル (男女)

	F 1	F 2	F 3
Up & Go	0.912	-0.160	0.048
10m全力歩行	0.868	0.027	-0.081
30秒椅子立ち上がり	0.527	-0.013	0.023
握力	-0.164	0.707	-0.018
最大1歩幅	0.407	0.462	0.015
F R	0.116	0.403	0.061
タンデム	-0.100	-0.021	0.726
開眼片足ち	0.179	0.044	0.434
長座体前屈	0.068	0.051	-0.048

主因子法、プロマックス回転

第2因子の二番目に因子負荷量が高い開眼片足立ちを選定する。

### (3) 男女

男女あわせた結果では、三つの因子が検出され、それぞれ一番高い因子負荷量を持った項目として、Up & Go、握力、タンデムの3項目が選定された。ここでも、タンデムの代わりに第3因子の二番目に因子負荷量が高い開眼片足立ちを選定することとした。

## 4. 考 察

本研究では、高齢者の健康を高齢者が守るような共助の社会を目指すために、高齢者の日常生活に必要な能力を評価する項目の選定を目的とし、データ分析を進めた結果、男性のみの測定時には、最大1歩幅、開眼片足立ち、10m全力歩行の3項目を、女性のみの測定時と男女混合の測定時には、Up & Go、握力、開眼片足立ちの3項目を選定することが適当であると判断できた。

男性、女性、男女において選定された開眼片足成ちは、バランス感覚のみならず、下肢の筋力や協調性などの総合されたものを見ていると考えられ、高齢者の体力変化を把握する上で有用であると報告されている<sup>6)</sup>。また、使用する道具はストップウォッチでなくても、身につけている時計で代用でき、場所を選ばない。さらに、練習することでトレーニングにもなり効果があがりやすいという利点もある。

次に、女性、男女において選定されたUp & Goの項目についてだが、検者内信頼性や検者間信頼性が高く、下肢筋、バランス能力、歩行能力、日常生活機能との関連が高いことが報告されている<sup>4)17)</sup>。また、転倒予測検査として用いることが可能であり、高齢者の身体機能評価として有益であると考えられている<sup>18)</sup>。さらに、島田ら(2006)の研究によると、地域在住の高齢者959名を対象とし、Up & Goと転倒、活動性、健康感との関係を調査したところ、転倒、外出頻度、運動習慣と密接な関係が示されている。

女性、男女において選定された握力については、とりわけ筋力を測るマーカーとして広く利用されており、多くの追跡研究により高齢者の死亡の予知因子としてその有用性が明らかにされている<sup>19)</sup>。

男性において選定された最大1歩幅の項目は、股関節の柔軟性の指標として使用されることが多い。高齢者の場合、若年者と比較して歩行時に股関節の角度が減少し、体幹がやや

前方に傾く姿勢となることが多い<sup>21)</sup>。この股関節の可動域が減少することで歩行能力やバランス能力への悪影響も懸念されていることから、転倒予防の要因とされている。

最後に、男性において選定された10m全力歩行の項目については、まさに歩行速度を測る指標であり、その重要性は明らかである。Shinkaiら(2000)の研究によると、地域在宅高齢者の生活動作能力(ADL)、すなわち基本的(Basic)ADLと手段的(Instrumental)ADLの予知因子であることが示されている。

これらのことから、選定された項目は高齢者の健康と密接に関係している項目でありながら、特別な場所や道具を必要としない、より簡単で、より日常生活動作を測ることができるものであり、今後の高齢者健康支援の一助となることが示唆された。

## 参考文献

- 1) Guralnik JM, Branch LG, Cummings SR, and Curb JD (1989) Physical performance measures in aging research. *J. Gerontol.* 44: M141 - M146.
- 2) 重松良祐, 中村容一, 中垣内真樹, 金憲経, 田中喜代次(2000) 高齢男性の日常生活に必要な身体機能を評価するテストバッテリの作成. *体育学研究*45: 225 - 238.
- 3) 出村慎一, 佐藤進(2004) 日常生活動作(ADL)を用いた高齢者の機能評価. *体育学研究*49: 519 - 533.
- 4) Ellinor Nordin, Erik Rosendahl, Lillemor Lundin-Olsson (2006) Timed "up & go" test: Reliability in older people dependent in activities of daily living - focus on cognitive state. *Physical therapy.* 86: 646 - 655.
- 5) 安永明智, 谷口幸一, 徳永幹雄(2002) 高齢者の主観的幸福感に及ぼす運動習慣の影響. *体育学研究*47: 173 - 183.
- 6) Shibata H, Koyano W, et al (1985) Physical changes and predictive factors of longevity during 5 years in 70 and 80 years old Japanese urban residents. *International Congress of Gerontology.*
- 7) 島田裕之, 古名丈人, 大淵修一, 杉浦美穂, 吉田英世, 金憲経, 吉田祐子, 西澤哲, 鈴木隆雄(2006) 高齢者を対象とした地域保健活動における Timed Up & Go Test の有用性. *理学療法学*33(3): 105 - 111.
- 8) 西嶋尚彦, 田中秀典, 鈴木宏哉, 大塚慶輔, 中野貴博, 高橋信二, 田淵裕崇, 山田庸, 松田光生, 久野譜也(2003) 中高年者のための質問紙による体力自己評価の信頼性と妥当性. *体力科学*52: 225 - 236.
- 9) 出村慎一, 佐藤進(2004) 日常生活動作(ADL)を用いた高齢者の機能評価. *体育学研究*49: 519 - 533.
- 10) 重松良祐, 金憲経, 田中喜代次(1999) 余裕のある日常生活を営むために必要な高齢女性の身体機能水準. *体育学研究*44: 334 - 344.
- 11) 重松良祐, 金憲経, 金禧植, 田中喜代次(1998) 高齢者の自立に必要な身体機能を測定するテスト項目の評価 - 信頼性, 客観性からみた検討 -. *日本生理人類学会誌*3: 13 - 18.
- 12) 中村容一, 田中喜代次, 藪下典子, 松尾知明, 中田由夫, 室武由香子(2008) 健康関連 QOL の維持・改善を目指した地域における健康づくりのあり方 - 高齢者の体力水準に着目して -. *体育学研究*53: 137 - 145.
- 13) 種田行男, 荒尾孝, 西嶋洋子, 北畠義典, 永松俊哉, 一木昭男, 江橋博, 前田明(1996) 高齢者の身体的活動能力(生活体力)の測定法の開発. *日本公衆衛生雑誌*43: 196 - 207.
- 14) 佐藤進, 出村慎一, 松沢甚三郎, 野田洋平, 宮口尚義, 多田信彦, 小林秀紹, 郷司文男, 南雅樹, 菅野紀昭(2000) 在宅高齢者のための ADL 調査票の作成: 有効な調査項目および評価尺度の提案. *体育学研究*45: 472 - 488.
- 15) Nagasaki H, Itoh H, and Furuna T (1995) The structure underlying physical performance measures for older adults in the community. *Aging Clinical and Experimental Research.* 7: 451 - 458.
- 16) Tanaka K, Kim H S, Yang J H, Shimamoto H, Kokudo S, and Nishijima T (1995) Index of assessing functional status in elderly Japanese men. *Applied Human Science.* 14: 65 - 71.
- 17) Podsiadlo D, Richardson S (1991) The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 39: 142 - 148.
- 18) Shumway-Cook A, Brauer S, et al. (2000) Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys*

- Ther. 80:896–903.
- 19) Bassey, E. J. (1998) Longitudinal changes in selected physical capabilities: Muscle strength, flexibility and body size. *Age Aging*. 27:12–16.
- 20) Shinkai, S., Watanabe, S., Kumagai, S., Fujiwara, Y., Amano, H., Yoshida, H., Ishizaki, T., Yukawa, H., Suzuki, T., Shibata, H. (2000) Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Aging*. 29:441–446.
- 21) American College of Sports Medicine. (1998) Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med. Sci. Sports Exer.* 30:992–1008.

## Abstract

It is a wish of all to get old healthfully. However, in recent years the number of people who need care increases rapidly in Japan. It is important for older adults to improve and maintain health condition and physical fitness by means of daily physical activities and exercise. Therefore it is necessary to grasp an individual state of what kind of training we should give. At the same time, the spread of physical fitness tests will be possible by selecting the test items with which older adults can measure their fitness without having any particular knowledge of physical fitness tests.

**PURPOSE:** The aim of the present study is to establish the physical fitness tests and aim at the spread of them through mutual assistance, for evaluating abilities required for activities of daily living in community-dwelling older adults.

**METHODS:** The subjects were 677 community-dwelling older adults (220 men and 448 women, age = 67.7 ± 6.3 yrs), who could move freely without any walking devices, aged 60 to 86 years.

The following nine-item tests encompassing activities of daily living were given to them: grip strength, 30-sec chair stand test, tandem, one leg with eyes open, functional reach test, timed up & go, sit and reach, 10 m maximal walking time and maximal step. These items were selected from the following viewpoint: the test-retest reliability of each item, the ease of the instrumentation, the utility such as the economy and the safety, the item which was used for evaluation for the older adults until now. Factor analysis with Normal Promax Criterion was applied to the data.

**RESULTS:** As a result of excluding the test items which did not have correlations with the age from those extracted by factor analysis, the following test items were selected: maximal step, one leg with eyes open and 10m maximal walking time in older men; timed up & go, grip strength, one leg with eyes open in older women; timed up & go, grip strength, one leg with eyes open in older adults.

**CONCLUSIONS:** The results of this study suggest that three-item tests (timed up & go, grip strength, one leg with eyes open) could evaluate abilities required for activities of daily living in community-dwelling older adults. These tests will spread for the reason of the simplicity, the economy and the safety. They will also spread because older adults can do them by themselves.