

一般在宅健常高齢者を対象とした アップアンドゴー テストの有用性

中谷敏昭*・芳賀脩光**・岡本 希***・車谷典男***

Validity of the Timed up and go Test in Community-dwelling Elderly People

Toshiaki NAKATANI *, Shukoh HAGA **,
Nozomi OKAMOTO *** and Norio KURUMATANI ***

Summary

Functional mobility is essential for elderly people to perform their daily activities. The timed up and go (TUG) test measures basic motor agility and dynamic balance. This study evaluated the test-retest reliability of the TUG test, and the validity of functional fitness and age-related changes for the TUG test performance in elderly people. Five hundred and twelve elderly men (mean age=71.4 years, range=60-92 years) and 805 elderly women (mean age=67.1 years, range=60-89 years) participated in this study. The following physical performance measures were examined: the TUG, fast-paced and zigzag walking, modified functional reach, and a 30-sec chair stand. Based on the age groups (60-64, 65-69, 70-74, 75-79, and 80+ years) and gender, the TUG test performance was analyzed. The intraclass correlation coefficients for the TUG test time were 0.746 and 0.776 for the elderly men and women, respectively. For both men and women, age-related declines in the TUG test time were observed in the youngest subgroup (60-64 years) and the following subgroups: 70-74 ($P < 0.001$), 75-79 ($P < 0.001$), and 80+ years ($P < 0.001$). The TUG test time for men aged 60-64 ($P < 0.001$), 65-69 ($P < 0.001$), 70-74 ($P < 0.01$), and 75-79 years ($P < 0.01$) was faster than that for women. Pearson correlations between the TUG test time and the functional fitness measures ranged from -0.267 to 0.742 . Thus, the TUG test performances were reliable and correlated with the functional fitness measures, age-related declines, and gender differences. Further research on standard TUG tests that include frail individuals is required for assessing the functional mobility.

Key words: timed up and go test, functional mobility, reliability, validation, elderly men and women

* 天理大学体育学部 (〒632-0071 奈良県天理市田井庄町80)

Department of Health and Human Performance, Tenri University

** 郡山女子大学家政学部 (〒963-8503 福島県郡山市開成3-25-2)

Department of Human Life Science, Koriyama Women's University and Colleges

*** 奈良県立医科大学 地域健康医学講座 (〒634-8521 奈良県橿原市四条町840)

Department of Community Health and Epidemiology, Nara Medical University School of Medicine

I. 緒言

近年、歩行能力や動的バランス、敏捷性などを総合した functional mobility (機能的移動能力) は高齢者が自分の身体を支え体重を移動させる能力として自立生活に不可欠な要因である⁹⁾ことから、簡便に評価するテスト方法として注目されている¹³⁾。このテストは椅子から立ち上がって歩き、3 m 先の目標物をターンして再び座るまでのタイムを計測することから Timed “Up and Go” (TUG) テストとよばれている。TUG テストで測定されたタイムは高齢者の Berg バランススケールや歩行速度、Barthel インデックスとの間に相関関係があり¹³⁾、成人男女においても歩行能力や膝伸展力と相関関係を示す¹⁰⁾。20 歳から 80 歳の TUG タイムの加齢変化は男性で 47%、女性で 42%¹⁰⁾とされ、移動能力の低下度を評価するスクリーニングテストとしても利用されている^{1, 20)}。TUG テストは虚弱な者から健康な者まで幅広く用いられている^{2, 13, 16)}が、我が国の一般在宅健常高齢者を対象とした検討はほとんどなされておらず、基準値も明らかでない。

そこで本研究では、地域に在住している一般在宅健常高齢者を対象として TUG テストを実施し、テストの信頼性の検討、機能的体力 (functional fitness) との関連、および加齢変化を検討することを目的とした。また、介護保険制度改革 (2006 年 4 月) による介護予防事業や地域支援事業等において運動器の機能向上トレーニングが実施されていることから性別年齢階級別 5 段階評価表を作成して介護予防運動や保健指導の現場に活用することも目的とした。

II. 方法

A. 対象者

対象者は地域に在住し、在宅で自立生活を送る 60 歳以上の一般健常高齢者、男性 512 名 (60–92 歳) と女性 805 名 (60–89 歳) の計 1317 名であった。対象者は、2000 年から 2005 年の毎年 5 月末日に奈良県天理市で開催されたゲートボール大会に全国各地より出場した者の中で体力テストに参加した者、県内自治体 (橿原市、河合町、上牧町、天理市) が実施した総合健康指導事業、高齢者トレーニング指導事業、高齢者学級で体力テストを受検した者であった。対象者は日常の運動習慣は全くない者から運動に比較的親しんでいるなど広範囲にわたっている者であっ

た。対象者には研究の主旨および内容、測定時の危険性や中止の権利を十分に口頭で説明し、参加への同意を得た。対象者の年齢群別参加人数、平均年齢、および身長、体重、体格指数 (BMI: body mass index) の身体的特性を表 1 に示した。なお、橿原市の総合健康指導事業と河合町の高齢者トレーニング指導事業参加者の中で 60–81 歳の男性 21 名と女性 39 名は TUG テストを 2 回測定し信頼性の検討を行った。また、ゲートボール大会や高齢者トレーニング指導事業に参加した対象者の中で 60–80 歳の男性 63 名および女性 95 名は、TUG テストと機能的体力テストとの関係を検討するためにすべてのテストを受けた。

B. 測定項目

1. アップアンドゴー テスト

アップアンドゴー (TUG) テストは Podsiadlo と Richardson の方法¹³⁾に従い、椅子と目標物 (高さ 22 cm のミニコーン) までの距離 (座面の先端からミニコーンの向こう側まで) を 3 m とした。椅子は高さ 40 cm 前後の肘かけのない事務用の椅子とした。スタート時は両足先端をそろえて肩幅程度に開脚し、両手を大腿部前面に置かせる姿勢をとらせた。タイムの計測は用意「ハイ」の合図で立ち上がってできるだけ早く歩き、3 m 先の目標物を回って再び座るまでとした。測定はマットスイッチと時間測定器 (竹井機器: T. K. K. 5804 あるいは S-03122) を用い、座面に両面テープで固定したマットスイッチから臀部が離れ、再び着座するまでの時間を 100 分の 1 秒単位 (TUG タイム) で自動的に計測した。なお、対象者の中には同様な方法でストップウォッチを用いてタイムを計測したケースも有した。測定は回る方向を左右 1 回ずつ練習させた後にどちらか良い方向を決めさせ、その方向で 2 回実施させ、良い方の記録を採用した。

2. 機能的体力テスト

a. 5 m 速歩テスト

歩行能力を評価する 5 m 速歩 (5 m Fast-paced Walking: FW) テストは直線 5 m 間の測定区間を走らずに、できるだけ速く歩いた時のタイムを記録した。測定区間 (5 m) の前後に 2 m の助歩路を設け実施した。速歩の記録はタイム (秒: sec) で示し、測定区間の前後に変調型光入力ユニット (竹井機器: T. K. K. 315e) を設置し、デジタイマー (竹井機

Table 1 Physical characteristics of subjects

	Age group	n	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
Men	Total	512	71.4±6.8	162.3±6.1	60.7±8.2	23.0±2.6
	60-64 (yr)	67	62.8±1.1	164.7±5.6	61.0±6.5	22.5±2.4
	65-69	161	66.9±1.3	164.0±5.8	63.7±7.8	23.7±2.6
	70-74	111	72.0±1.5	162.4±4.7	60.9±7.8	23.0±2.3
	75-79	106	76.8±1.5	160.6±5.8	58.6±8.4	22.7±2.9
	80+	67	83.1±2.7	157.9±6.6	56.0±7.5	22.4±2.3
Pos hoc test			60-64<65-69, 70-74, 75-79, 80+	60-64>70-74, 75-79, 80+	60-64>75-79, 80+	60-64<65-69
Women	Total	805	67.1±8.3	151.3±5.6	52.7±7.5	23.0±3.0
	60-64 (yr)	177	62.1±1.4	153.4±4.8	54.9±7.6	23.3±3.3
	65-69	245	67.0±1.4	151.3±4.7	52.4±7.2	22.9±2.9
	70-74	173	71.6±1.5	149.6±4.7	52.7±7.4	23.5±2.9
	75-79	130	76.8±1.4	148.8±5.4	51.8±7.4	23.4±3.0
	80+	80	82.4±2.5	146.4±5.7	47.5±7.3	22.2±3.2
Post hoc test			60-64<65-69, 70-74, 75-79, 80+	60-64>65-69, 70-74, 75-79, 80+	60-64>65-69, 70-74, 75-79, 80+	60-64>80+

Values are means ± SD. BMI, body mass index. Post hoc test using Dunnett's procedure.

器：T. K. K. 315) を用いて1000分の1秒単位で自動計測した。2回練習の後に2回の測定を行ない、良い方の記録を採用した。途中で走る動作がみられた場合は再測定した。なお、距離（5 m）と歩行タイムから速度を算出した。

b. ジグザグ歩行テスト

左右に方向転換を行いながら歩行を調整するジグザグ歩行（Zigzag Walking: ZW）テストは、明治安田厚生事業団体力医学研究所が提唱する身体的活動能力測定の歩行テストにもとづいて実施した¹²⁾。測定はスタートラインから10 m 先にゴールラインを引き、スタートから2 m 間隔に中心線から左右交互に0.5 m の位置にテープでマークし、用意「ハイ」の合図でできるだけ早くジグザグに歩かせた際のタイムをストップウォッチを用いて100分の1秒単位で計測した。2回の練習後に測定を2回行ない、良い方の記録を採用した。

c. 手のばしテスト

バランス能力を評価する手のばし（modified Functional Reach: mFR）テストはDuncan たち⁴⁾のファンクショナルリーチテストの動作を修正して実施した。立位の姿勢から両腕を前方に伸ばした位置から、膝を伸ばして腰を前に曲げた状態で、踵が上

がっていないことを確認後に右腕（片腕）の先端が前方に伸びた距離を計測した。測定は65 cm の距離を1 cm ごとに書いた紙を壁に貼り、左手を左鼠径部に肘が少し曲がるようにしてあてさせ、壁に右腕が触れないように前方に伸ばすようにした。2回の練習後に2回の測定を行ない、良い方の記録を採用した。踵が床から離れたり、右腕が壁に触れたり、左手が鼠径部から離れたり、前方に踏み出した場合は再測定とした。

d. 30秒椅子立ち上がりテスト

下肢筋力を評価する30秒椅子立ち上がり（30-sec Chair-stand: CS-30）テストは中谷たちの方法¹¹⁾に従い、背もたれと肘かけのない高さ40 cm の箱状の椅子（マルチボックス：竹井機器：T. K. K. 5005）を用いて30秒間に立ち上がった回数を測定した。テストを実施する際は両足の間隔を肩幅程度に広げて座り、腕を胸の前で組ませ膝関節角度がおおよそ100～110度屈曲（完全伸展位を0度）した状態で脊柱をまっすぐ伸ばさせた姿勢を確認し、その後に全力で立ち上がる運動を行わせた。5～10回の練習を行った後に測定した。なお、立ち上がり途中で30秒に達した場合は測定値にカウントした。

C. 統計的検定

測定値はすべて平均値 (Mean) $\pm$ 標準偏差 (SD) で示した。TUG テストの信頼性は1回目のテストから7-10日以内に行った同一テスト成績の一致度で検討した。方法は分散分析を用いて2試行の差の検定を行った後に級内相関係数 (ICC) を求めた³⁾。TUG タイムは年齢群と性別による二元配置分散分析を行い、年齢群による主効果が認められたときは60-64歳群をコントロール群としてDunnett法による多重比較検定を用いて各年齢群と比較し、性別に主効果が認められたときは各年齢群で対応のないt検定を行った。TUG タイムと機能的体力テストとの関係はピアソンの積率相関分析を用いた。TUG タイムの評価基準値算出には各年齢群のタイムを χ^2 適合度検定を用いて分布度を検討し、累積相対度数から93, 70, 30, 7パーセンタイル値を段階区分点とした³⁾。統計処理にはStatView for Macintosh (ver. 5.0) およびStatcel 2 (オーエムエス) を用いた。有意水準は $P < 0.05$ とした。

Ⅲ. 結果

A. TUG テストの信頼性

対象者の中でTUG テストを2回測定できた60~81歳の男性21名 (69.5 ± 3.7 歳) と女性39名 (69.3 ± 4.0 歳) を対象として信頼性の検討を行った。男性の1回目は 5.42 ± 0.75 秒, 2回目は 5.36 ± 0.56 秒, 女性の1回目は 5.95 ± 0.89 秒, 2回目は 5.70 ± 0.70 秒と男女とも2回目の方がわずかにタイムは早かったが、男女それぞれの2試行における差の検定には有意差を認めなかった (男性: $F = 0.09$, 女性: $F = 2.61$

ともに ns)。TUG テストの級内相関係数 (ICC) は男性が $ICC = 0.746$, 女性が $ICC = 0.776$ であり、信頼性は高かった (図1)。

B. TUG タイムの加齢変化

TUG タイムを全対象者でみると、男性 (60-92歳: 512名) の測定値は3.91~11.88秒に分布し、平均値と標準偏差は 5.90 ± 1.05 秒であり、女性 (60-89歳: 805名) の測定値は4.03~11.06秒に分布し、平均値と標準偏差は 6.11 ± 1.01 秒であった。各年齢群における男女のTUG タイムを図2に示した。男性のTUG タイムは60-64歳群 (67名) で 5.31 ± 0.71 秒, 65-69歳群 (161名) で 5.53 ± 0.91 秒, 70-74歳群 (111名) で 5.89 ± 0.92 秒, 75-79歳群 (106名) で 6.29 ± 1.04 秒, 80歳以上群 (67名) で 6.78 ± 1.35 秒であった。女性では、60-64歳群 (177名) で 5.69 ± 0.79 秒, 65-69歳群 (245名) で 5.80 ± 0.72 秒, 70-74歳群 (173名) で 6.26 ± 0.80 秒, 75-79歳群 (130名) で 6.64 ± 1.05 秒, 80歳以上群 (80名) で 6.67 ± 1.19 秒であった。二元配置分散分析では、年齢群 ($F = 64.2$, $P < 0.001$) と性別 ($F = 22.7$, $P < 0.001$) にTUG タイムの主効果が示されたが交互作用 ($F = 1.27$, ns) は認められなかった。多重比較検定 (Dunnett 法) の結果、男性では60-64歳群に比べて70-74歳群で10.9% ($P < 0.001$), 75-79歳群で18.5% ($P < 0.001$), 80歳以上群で27.7% ($P < 0.001$) の有意な低下が認められた。一方、女性においては60-64歳群に比べて70-74歳群で10.0%, 75-79歳群で16.7%, 80歳以上群で17.2%の有意な低下 (ともに $P < 0.001$) が認められた。TUG タイムの低下率は男性の方が

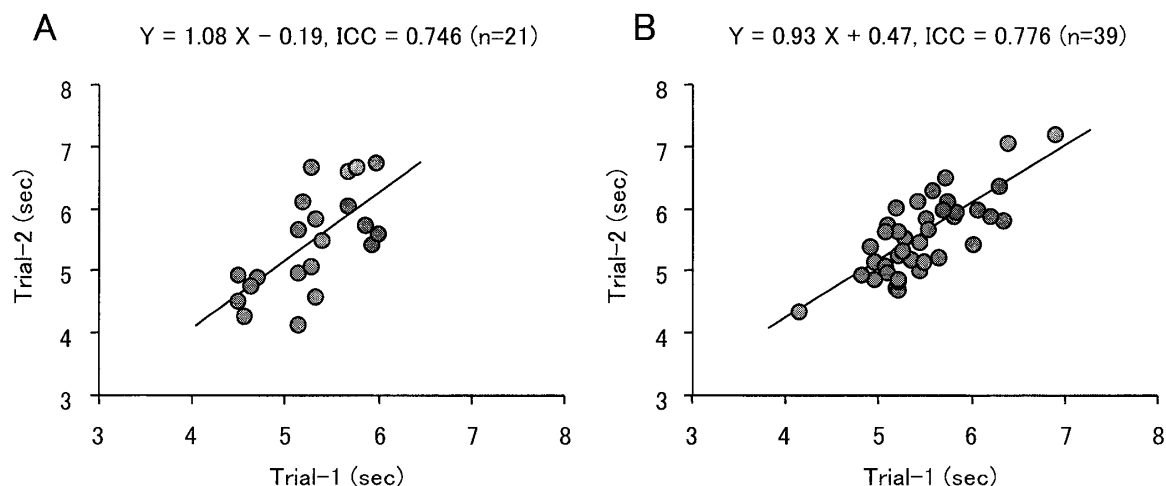


Fig. 1 Test-retest reliability of the timed up and go (TUG) test performance in elderly men (A) and women (B).

大きい傾向にあった。ただし、TUGタイム実測値で見ると、男性は女性に比べて60-64歳群で7.2% ($P < 0.001$), 65-69歳群で4.9% ($P < 0.001$), 70-74歳群で6.3% ($P < 0.01$), 75-79歳群で5.6% ($P < 0.01$) 早かったが、80歳以上群には性差は認められなかった。

C. TUGタイムの性別年齢階級別5段階評価値

TUGタイムの分布は男性の60-64歳群と70-74歳群、女性の70-74歳群を除くと、各年齢群とも分布

に偏りがみられた。そのため、TUGタイムの性別年齢階級別5段階評価値はパーセンタイル値を用いた(表2)。各年齢群の代表値である評価3 (Average) のTUGタイムは、60-64歳群の男性で4.97~5.67秒、女性で5.31~5.89秒、65-69歳群の男性で5.03~5.86秒、女性で5.37~6.03秒、70-74歳群の男性で5.44~6.35秒、女性で5.81~6.72秒、75-79歳群の男性で5.69~6.70秒、女性で6.05~7.08秒、80歳以上群の男性で5.98~7.13秒、女性で5.99~7.33秒であった。

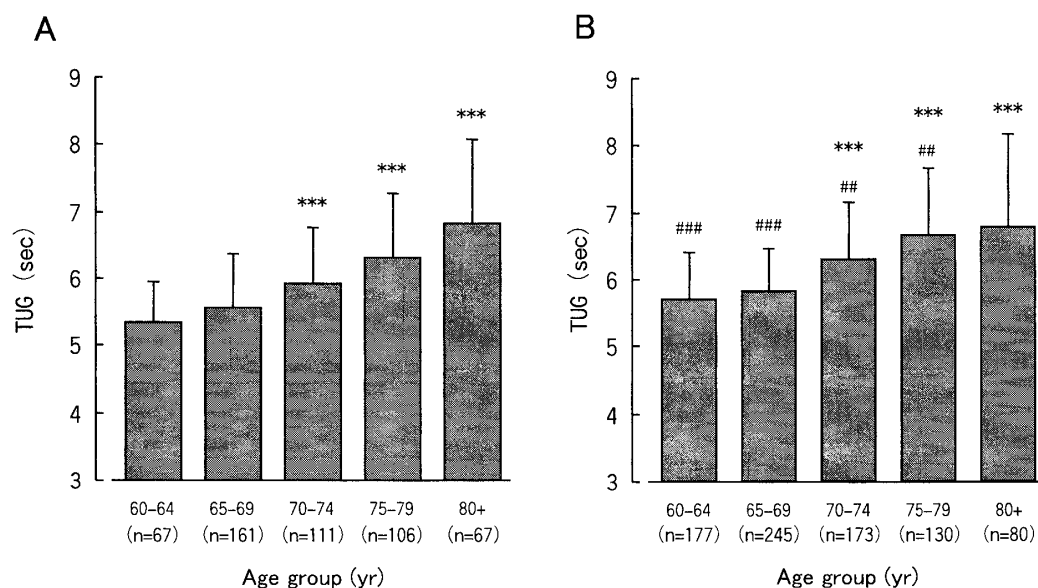


Fig. 2 Age related changes of the timed up and go (TUG) test performance in elderly men (A) and women (B). Values are means $\pm$ SD. *** $P < 0.001$, compared with the value of each 60-64 age groups. ## $P < 0.01$, ### $P < 0.001$, compared with the value of men at the corresponding age group.

Table 2 Normative values of the TUG performance in elderly men and women

Age group		Time in seconds				
		5 (Very good)	4 (Good)	3 (Average)	2 (Poor)	1 (Very poor)
Men	60-64(yr)	≤4. 25	4. 26~4. 96	4. 97~5. 67	5. 68~6. 38	≥6. 39
	65-69	≤4. 53	4. 54~5. 02	5. 03~5. 86	5. 87~6. 80	≥6. 81
	70-74	≤4. 51	4. 52~5. 43	5. 44~6. 35	6. 36~7. 27	≥7. 28
	75-79	≤5. 10	5. 11~5. 68	5. 69~6. 70	6. 71~7. 90	≥7. 91
	80+	≤5. 22	5. 23~5. 97	5. 98~7. 13	7. 14~9. 00	≥9. 01
Women	60-64(yr)	≤4. 78	4. 79~5. 30	5. 31~5. 89	5. 90~6. 79	≥6. 80
	65-69	≤4. 91	4. 92~5. 36	5. 37~6. 03	6. 04~6. 90	≥6. 91
	70-74	≤4. 88	4. 89~5. 80	5. 81~6. 72	6. 73~7. 64	≥7. 65
	75-79	≤5. 41	5. 42~6. 04	6. 05~7. 08	7. 09~7. 97	≥7. 98
	80+	≤5. 12	5. 13~5. 98	5. 99~7. 33	7. 34~8. 54	≥8. 55

TUG, timed up and go.

D. TUG タイムと機能的体力の関係

TUG タイムと機能的体力テストを測定できた60～80歳の男性65名(66.9±4.4歳)および女性96名(65.9±3.7歳)の結果を表3に示した。TUG タイムは5 m 速歩テストの結果と男性で $r = -0.669$ および女性で $r = -0.657$ の有意な負の相関関係(ともに, $P < 0.001$)を示し, ジグザグ歩行テストのタイムとも男性で $r = 0.742$ および女性で $r = 0.716$ の有意な正の相関関係(ともに, $P < 0.001$)を示した。TUG タイムと手のばしテストの場合は男性で $r = -0.267$ ($P < 0.05$), 女性で $r = -0.307$ ($P < 0.01$), 30秒椅子立ち上がりテスト結果との関係は男性で $r = -0.441$ ($P < 0.001$), 女性で $r = -0.289$ ($P < 0.01$)のそれぞれ有意な負の相関関係を示した。

IV. 考察

これまで, 機能的移動能力を評価する TUG テストの信頼性については様々な対象者を用いて検討がなされている。Samson たち¹⁶⁾は健康な高齢男女に1週間前後で測定した TUG タイムは ICC = 0.98であり, Steffen たち¹⁹⁾も健康な高齢男女で TUG テストを行わせた結果, ICC = 0.95であったと報告している。ところが, カナダ人の高齢者を対象とした大規模研究では TUG タイムは ICC = 0.56と低い値を報告している¹⁵⁾。本研究では, 7-10日以内に2回実施した TUG タイムの一致度を検討したところ, 男性は ICC = 0.746, 女性は ICC = 0.776であった。先行研究^{16, 19)}に比べて TUG タイムの ICC 値は少し低いものの, 測定値の信頼性として ICC = 0.7以上が良好と判断できる³⁾ことから, 対象者においてもテストの信頼性は高いと考えられる。

小坂井たち⁸⁾は, 高齢者における歩行速度の加齢

変化は歩調(ピッチ)の変化ではなく歩幅(ストライド)の低下によるものとし, 60歳以降には男女ともに歩行速度が急激に低下することを明らかにしている。下肢筋力の減少は60-70歳以降に急激に生じる^{7, 11)}ことから, この減少が歩幅の低下に直結すると考えられる。特に, 「速歩」においては男性で72歳付近, 女性で60歳付近を境に低下が加速するという報告もみられる⁸⁾。Steffen たち¹⁹⁾は60-80歳代の健康な高齢男女において TUG タイムは最大歩行速度(fast gait speed)とともに低下すると報告している。Rikli と Jones¹⁴⁾は, TUG テストの歩行距離を修正した8-ft up-and-go タイムは60歳代にくらべて70歳代で17.3%, 80歳代で26.2%低下するとし, Samson たち¹⁶⁾も20-80歳にかけて TUG タイムは42～47%低下すると報告している。

本研究では TUG タイムは70歳代以降に低下が大きくなったことから, 日本人高齢者の機能的移動能力は前期高齢者層(65-74歳)の後半から低下が加速するものと考えられる。他方, TUG タイムの性差については本研究の場合, 60歳代および70歳代の女性において4.9～7.2%遅く, 日本人の一般在宅健康高齢者の男女には差が観察された。Samson たち^{16, 17)}は, 20-80歳の各年代の TUG タイムは歩行速度と同様に男性に比べて女性の方が遅いと述べており, 我々の結果はこれに一致していた。性差が生じる理由としては, 身長や下肢長などの体格差による歩幅が女性で狭いことなどが考えられるが詳細は不明で, 今後は下肢長や歩幅等の点から更なる検討を加えたい。

TUG テストは歩行速度, バランススケール, ADL などとの関係が検討されてきた^{5, 13, 16, 19)}。本研究では, 歩行能力(5 m 速歩テスト, ジグザグ歩行テス

Table 3 Result and coefficient of correlation between TUG and functional fitness measurements

	Men	r =with TUG	Women	r =with TUG
TUG (sec)	5.53±0.83	1	5.90±0.83	1
Fast-paced walking (m/sec)	2.88±0.39	-0.669***	2.55±0.30	-0.657***
Zigzag walking (sec)	6.62±1.08	0.742***	7.38±0.99	0.716***
mFunctional reach (cm)	35.8±3.8	-0.267*	33.0±3.9	-0.307**
CS-30 (times)	19.7±5.2	-0.441***	20.1±3.4	-0.289**

Values are means ± SD. n = 65 for men and 96 for women. r , Pearson's coefficient of correlation; TUG, timed up and go; mFunctional, modified functional reach; CS-30, 30-sec chair stand performance. * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

ト), バランス能力 (手のばしテスト), 下肢筋力 (30秒椅子立ち上がりテスト) などの機能的体力との関係を検討した。まず, 日本人高齢男女の TUG タイムと 5 m 速歩テストの結果との関係は男性が $r = -0.669$, 女性が $r = -0.657$, 左右への方向転換を行いながら歩行するジグザグ歩行タイムとの関係は男性が $r = 0.742$, 女性が $r = 0.716$ と中程度以上の高い相関関係を示した。Freter と Fruchter⁹⁾は整形外科疾患で入院している高齢リハビリテーション患者における TUG タイムと歩行速度には $r = -0.745$ の高い相関関係があったことを報告している。このようにリハビリテーションを行う者であっても高い相関関係を示すことは, 低体力高齢者や虚弱高齢者, あるいは介護予防を必要とする特定高齢者においても同様に高い相関関係を示すことが推察される。本研究の結果, 一般在宅健常高齢者において, TUG タイムは先行研究と同様に 5 m 速歩テストやジグザグ歩行タイムと強い関係にあることが示唆された。

TUG テストはスタートの合図を聞いて椅子から立ち上がるため, 体幹を前傾させて重心の前方移動を行ってから下肢筋力発揮が行われる。下肢筋力が低下している高齢者では体幹の前傾角度を大きくしてから立ち上がる傾向にある⁹⁾。大きな体幹の前傾は膝関節の慣性モーメントが増大し, 立ち上がるまでの時間を延長させて TUG タイムを遅くする。Schaubert と Bohannon¹⁰⁾はシニアセンターで活動する地域在住の高齢男女の TUG タイムと膝伸筋力, あるいは 5 回立ち上がり時間との関係はそれぞれ $r = -0.710$, $r = 0.734$ であり, 下肢筋力が弱い者や椅子からの立ち上がり時間が遅い者は TUG タイムも遅いとしている。また, Mizner と Snyder-Mackler¹⁰⁾は, TUG タイムと健側の大腿四頭筋力には $r = -0.63$ の相関関係がみられたと報告している。本研究では TUG タイムと CS-30 との相関係数は男性で $r = -0.441$, 女性で $r = -0.289$ であった。これは, 本研究の一般在宅健常高齢者においても CS-30 で評価される下肢筋力が TUG タイムに影響を及ぼしているものと考えられる。

Berg スケールは, 日常生活動作と関連のある 14 項目 (座位バランス, 椅子からの立ち上がり, 立位バランスなど) を 0 ～ 4 点の 5 段階で評価するテストで, トータルスコア (56 点満点) の高い者はバランス能力が高い²⁾とされている。そのため TUG テス

トで用いられる椅子からの立ち上がりや椅子への腰掛け, 一回転などの動作評価に近いと思われる。これに対して, ファンクショナルリーチは立位における前方へのバランスを主として評価するテストであり, Berg スケールとファンクショナルリーチは相関関係が低い²⁾。本研究では, Berg スケールを用いなかったことから TUG タイムとバランス能力の関係はファンクショナルリーチを修正した手のばしテストを用いて検討した。その結果, 男女ともに有意な関係が認められたものの, 男性で $r = -0.267$, 女性で $r = -0.307$ と相関係数は低かった。本研究における在宅の一般健常高齢者では, 手のばしによる前方へのバランス能力も TUG タイムに影響を与えるがその影響は少ないと考えられる。TUG テストとバランス能力との関係については Berg スケールや他の指標や虚弱高齢者を含めた検討が今後必要であろう。

男女の各年齢群における TUG タイムの分布度には偏りが認められた。これは運動習慣のない者から運動を日頃から実施している者まで含まれており, おそらく体力の個人差が大きく, 同年代といえども TUG タイムの分布度に影響を与えた可能性が考えられる。本研究では我が国の地域に在住する一般在宅健常高齢者における TUG テストの信頼性, 加齢変化や性差, 年齢階級別評価値を明らかにすることができた。本研究の結果は, 一般在宅健常高齢者の健康づくりや介護予防運動のための機能的移動能力を評価するテストとして活用することができる。今後は, 虚弱高齢者や要介護高齢者も含めて, 機能的移動能力の良否をスクリーニングするためのテストとして利用できるようにするため, さらに詳細な検討が必要であろう。

V. 要約

本研究は地域に在住する一般在宅健常高齢者 (男性 512 名, 女性 805 名) を対象として, 機能的移動能力をみる TUG テストを実施し, 本法の信頼性, 加齢変化や性差, さらにはその他の機能的体力 (速歩, ジグザグ歩行, 手のばし, 椅子立ち上がり) との関係を検討した。TUG テストは 2 回実施したタイムの信頼性が男性で $ICC = 0.746$, 女性で $ICC = 0.776$ となり, フィールドテストとして高かった。TUG タイムは男女とも 60-64 歳群をコントロールとして各年齢群を比較したところ, 70-74 歳群以降の群で有

意な低下が認められ、加齢とともに遅くなる傾向を示した。性差については60-64歳群、65-69歳群、70-74歳群、75-79歳群で男性に対し、女性のタイムが低下することを認めた。TUG タイムは機能的体力との間に-0.267~0.742の有意な相関関係を示した。

TUG テストは信頼性に優れ、タイムは機能的体力とも相関関係を認め、一般在宅健常高齢者の機能的移動能力のテストとして有用性を示している。今後は虚弱高齢者を含めたTUG タイムのカットオフ値（基準範囲）を明らかにできれば介護予防運動のための指導、および運動処方への運用に期待される。

謝辞

本研究の遂行にあたりご協力をいただきました天理教布教部文化体育課、天理市保健センター、河合町社会福祉協議会および保健センター、上牧町社会福祉協議会、香芝市保健センター、橿原市健康増進課の関係各位に感謝いたします。本研究の一部は、平成16年度および18年度天理大学学術研究助成、科学研究費補助金（基盤研究（C）：16500432）の補助によって行われました。

引用文献

- 1) Bischoff HA, Stahelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, Akos R, Conzelmann M, Dick W and Theiler R (2003) Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 32: 315-320
- 2) Bennie S, Bruner K, Dizon A, Fritz H, Goodman B and Peterson S (2003) Measurements of balance: comparison of the timed "up and go" test and functional reach test with the Berg balance scale. *J Phys Ther Sci* 15: 93-97
- 3) 出村慎一 (2007) 健康・スポーツ科学のための研究方法, 第1版, 252-256, 杏林書院, 東京
- 4) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J and Studenski S (1990) Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 45: M192-M197
- 5) Freter SH and Fruchter N (2000) Relationship between timed 'up and go' and gait time in an elderly orthopaedic rehabilitation population. *Clin Rehabil* 14: 96-101
- 6) Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME and Wallace RB (1995) Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *New Engl J Med* 332: 556-561
- 7) Jones CJ, Rikli RE and Beam WC (1999) A 30-sec chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Quart Exerc Sports* 70: 113-116
- 8) 小坂井留美, 下方浩史, 矢部京之助 (2001) 加齢に伴う歩行動作の変化. *バイオメカニクス研究* 5: 162-167
- 9) 丸田和夫 (2004) 立ち上がり動作時における体幹前傾姿勢の類型化. *理学療法科学* 19: 291-298
- 10) Mizner RL and Shyder-Mackler L (2005) Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty. *J Orthop Res* 23: 1083-1090
- 11) 中谷敏昭, 灘本雅一, 三村寛一, 伊藤 稔 (2002) 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. *体育学研究* 47: 451-461
- 12) 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: 196-208
- 13) Podsiadlo D and Richardson S (1991) The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 39: 142-148
- 14) Rikli RE and Jones CJ (2001) Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act* 7: 129-161
- 15) Rockwood K, Awalt E, Carver D and MacKnight C (2000) Feasibility and measurement properties of the functional reach and the timed up and go tests in the Canadian study of health and aging. *J Gerontol A Biol Sci. Med Sci* 55: M70-M73
- 16) Samson MM, Meeuwssen IB, Crowe A, Dessens JA, Duursma SA and Verhaar HJ (2000) Relationship between physical performance measures, age, height and body weight in healthy adults. *Age Ageing* 29: 235-242
- 17) Samson MM, Crowe A, de Vreede PL, Dessens JA, Duursma SA and Verhaar HJ (2001) Differences in gait parameters at a preferred walking speed in healthy subjects due to age, height and body weight. *Aging (Milano)* 13: 16-21
- 18) Schaubert KL and Bohannon RW (2005) Reliability

一般在宅健康高齢者のアップアンドゴー テスト

- ity and validity of three strength measures obtained from community-dwelling elderly persons. J Strength Cond Res 19: 717-720
- 19) Steffen TM, Hacker TA and Mollinger L (2002) Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. Phys Ther 82: 128-137
- 20) 東京都老人総合研究所 (2004) 指導者のための介護予防完全マニュアル. 東神堂, 東京, 181
(平成19年4月9日受付, 平成19年9月19日訂正, 平成19年11月13日受理)

付 録

アップアンドゴー（TUG）テストの実施要領

【準備】

ストップウォッチ，肘掛のない椅子，ミニコーン，メジャー

【方法】

- (1) 踵の低い靴か素足で行う。
- (2) 椅子の先端からミニコーンの向こう側までを 3 m とする。
- (3) 椅子の中央部より少し前に座り，背筋は少し前屈みになる。
- (4) 両足は肩幅程度に広げ，つま先を左右そろえる。両膝の間を握りこぶしひとつ分くらい開き，大腿部前面に両手を置く。
- (5) 「用意」に続き「ハイ」の合図で立ち上がり，すばやく，ミニコーンに向かって歩き，ミニコーンを回ってきて，再び座る。
- (6) 目標物の回り方は，左右どちらのでもよい。

【記録】

- (1) 目標物の回り方を左右 1 回ずつ練習させ，好きな方向を決めさせた後にその方向で実施させる。
- (2) 「ハイ」の合図でストップウォッチをスタートさせ，ミニコーンをまわってきて，再び座ったのと同時にストップさせる。
- (3) 実施は 2 回とし，良い方の記録を 100 分の 1 秒単位で記録する。

【注意】

- (1) 走らないように指示する。走ったと判断した場合は口頭で注意して，再度測定する。
- (2) ミニコーンを回るときは，転倒しないように注意させる。
- (3) 再び座るときには，椅子の位置を確認させるとともに，後方や左右に転倒しないように注意させる。