

加齢に伴う方向転換動作の変化 TUG テストを用いた高齢者と大学生の比較

館俊樹 (静岡産業大学経営学部)・山田悟史 (静岡産業大学経営学部)
小澤治夫 (東海大学スポーツ医科学研究所)・中井真吾 (静岡産業大学経営学部)
小林寛道 (静岡産業大学スポーツ教育研究所)

Aging effects in “Change of direction” movement
Toshiki TACHI ,Satoshi YAMADA, Haruo OZAWA, Shingo NAKAI
and Kando KOBAYASHI

Abstract

In this study we investigated difference of the “Change of direction” movement during timed up and go test. 10 college students (age: 20.36±0.50) and 17 older adults (age: 70.65±10.29) performed timed up and go test and test time, time used to change direction, time of step during change of direction was measured. The time of timed up and go test and change of direction was significantly better in college students, but there was no difference in the ratio of change of direction and timed up and go time. During the change of direction move, older adults spent more time placing both feet on the ground than college students.

The results suggest the importance of gait in various situations but further studies are necessary to find how aging effect change of motion move.

Key words : older adults ,timed up and go test , gait

I. 緒言

高齢者の ADL, QOL や自立度を維持するためには、歩行能力が重要であることが知られている。1,2)平成 25 年度厚生労働省の国民生活基礎調査において、転倒は介護が必要となった主な原因で、要支援の 3 位、要介護 4 の 3 位になると報告されている³⁾。そのため、これまでに数多くの研究が転倒と下肢筋力、バランス機能、転倒予防に関して報告している。転倒を引き起こす直接的な動作としては、歩行の方向転換時にバランスを崩すことが関連すると報告されている⁴⁾。

この方向転換動作に関しては、若年運動競技選手において、サッカー、バスケットボール、テニス等の球技で競技力との関連が深いと報告されるなど幅広く研究が行われている。サッカーでは Bloomfield ら⁵⁾がプレミアリーグを用いたゲーム分析において、全 26,613 動作のうち 5,115 動作が方向転換動作であることを

報告している。また、Withers⁶⁾はフィールドスポーツにおいて一人当たり 50 回の方向転換動作が試合中に行われると報告している。そのほかにも、フィールドスポーツにおいて、競技力を決定付ける要因となる⁷⁾、フィールドスポーツにおいて不可欠な能力⁸⁾などの報告がみられ、その重要性は確認されている。

また、方向転換動作を行うのに必要な身体能力に関して、これまでの研究では、スプリントスピードと相関⁹⁾、カウンタームーブメントジャンプ高との関連¹⁰⁾、身体重心のコントロール¹¹⁾、下肢筋力・パワーと相関¹²⁾、Stretch Shortening Cycle と強い関連¹³⁾、リバウンドジャンプトレーニングにより改善¹⁴⁾などが報告されている。

このため、方向転換時の動作が加齢に伴う身体能力の低下によってどのように変化するかを検証することが、高齢期の機能的移動能力

の向上させる上で重要であると考えられる。高齢者の機能的移動能力を評価する方法としては、Timed Up and Go Test (以下 TUG)が広く知られている。TUG は 1986 年に Mathias ら¹⁵⁾によって開発された Get up and go test を原型として、1991 年に Podsiadlo ら¹⁶⁾が Get up and go test の検者間信頼性を改善する形で開発された。TUG は 座位—起立—歩行—方向転換—着座までの一連の流れを含むため、移動能力やバランス能力に加え、一連の動作を円滑に行えるかを評価することができると考えられている。また、上記の動作を含むことから転倒との関連も数多く報告され、力学的な研究によって高齢者がどの局面でバランスを崩すか明らかにされつつある。しかし、床反力計等を用いた力学的な検証は、客観性と正確性に優れている反面、専門的な機材、知識が必要なため、介護現場の従事者が行うことが難しい。そのため、介護の現場などでは、直感的かつ、客

観的な評価が可能な映像を用いた評価が重要となってくる。

そこで、本研究では高齢者と大学生の方向転換動作を比較することで、方向転換時の動作が加齢に伴いどのように変化するかを検証し、将来的に介護現場で簡便に使用することのできる映像を用いた方向転換動作の指標を作成することに寄与する基本データの作成を目的とした。

II.方法

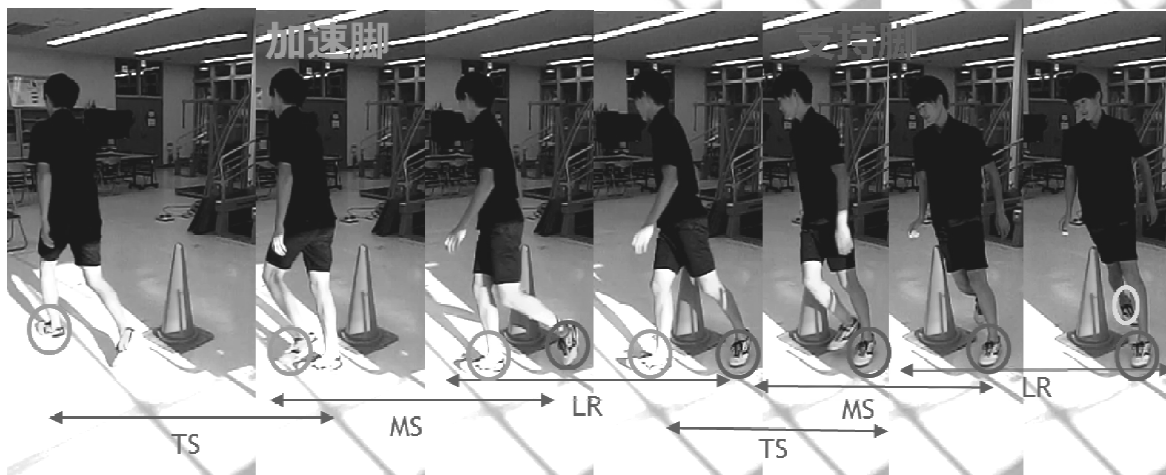
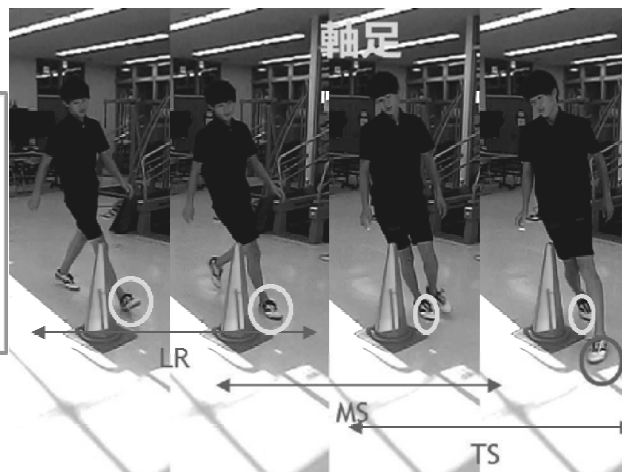
1. 対象者

整形外科的疾患がなく医師による運動制限を受けていない、大学生の男女 12 名（男性 8 名、女性 4 名：20.36±0.50 歳）と 60 歳以上の男女 10 名（男性 3 名、女性 7 名：70.65±10.29 歳）を対象とした。

2. TUG

対象者には、TUG をできるだけ速く行うように指示をした。

1) 椅子に座り、背もたれに軽くもたれかけ、



手は大腿部の上に置いた姿勢をとる。その際、両足を床につける。

2) 合図で椅子から立ち上がり、できるだけ速く歩いて（走ってはいけない）、3m先にあるミニコーンを折り返す。

3) そのまま最大速度で歩いて、もとの椅子に座る。

3. 動作の記録

TUGをそれぞれ立ち上がり、歩行、方向転換にわけ、方向転換時の動作、時間を記録した。

方向転換を行う際の各ステップを、一步目を軸足、二歩目を支持脚、三歩目を加速脚とした。さらにそれぞれのステップを、①ローディングレスポンス（LR）：両脚支持期②ミッドスタンス（MS）：立脚期③ターミナルスタンス（TS）：立脚期にわけて分析を行った。

4. 統計処理

分析対象者から得られた情報に関して、平均値および標準偏差を計算した。統計的有意の検証には、T検定を用いて危険率が5%未満のものを有意とした。記録された情報の相関を検証するため、ピアソンの積率相関係数を用いた。

Ⅲ. 結果

1. TUGと方向転換時間

TUG,方向転換時間ともに大学生が高齢者に対して有意に速かった。TUGと方向転換時間には正の相関（ $r=0.88$ ）がみられた。TUGテストタイム中の方向転換にかかった時間の割合に、高齢者と大学生の間で有意な差はみられなかった。

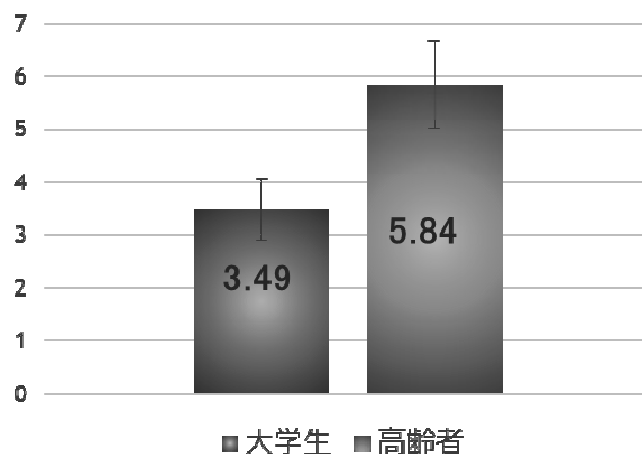


図 TUGのタイム

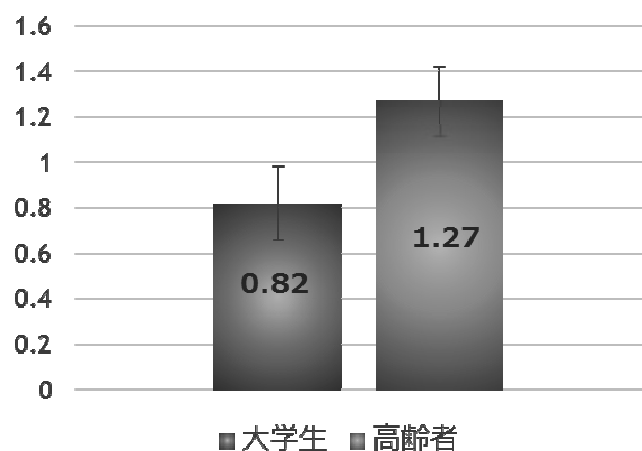


図 方向転換にかかった時間



図 TUGテストタイム中の方向転換時間の割合

2. 両脚支持期・立脚期比率

高齢者は大学生に対して有意に両脚支持期の比率が高かった。

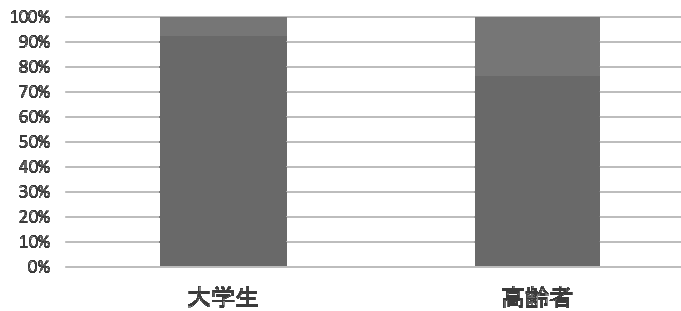


図 軸脚の両脚支持期・立脚期比率

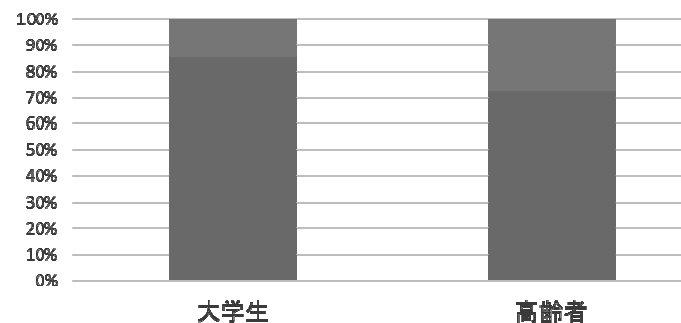


図 支持脚の両脚支持期・立脚期比率

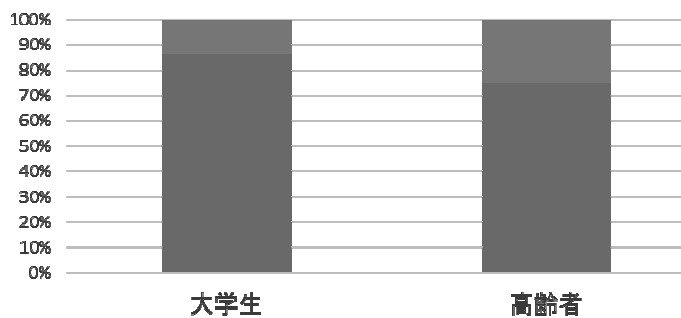


図 加速脚の両脚支持期・立脚期比率

3. 高齢者の方向転換

軸脚、支持脚、加速脚の各ステップに要した時間に有意な差はみられなかった。方向転換の時間と支持脚立脚期の時間に弱い相関 ($r=0.43$)が、加速脚立脚期の時間に強い相関 ($r=0.74$)がみられた。

■軸脚 ■支持脚 ■加速脚

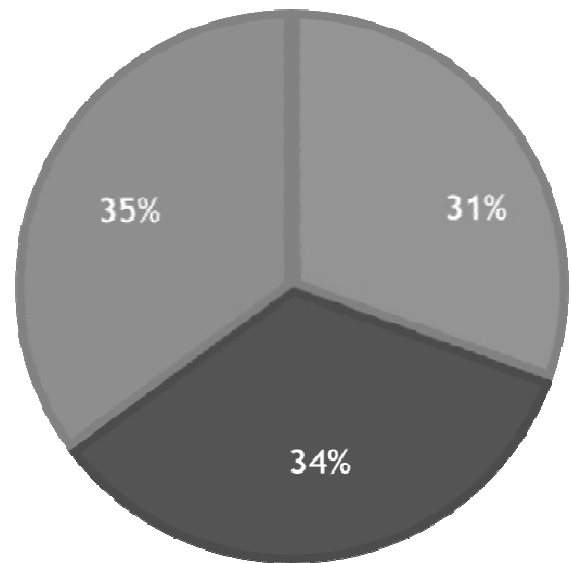


図 各ステップに要した時間の割合

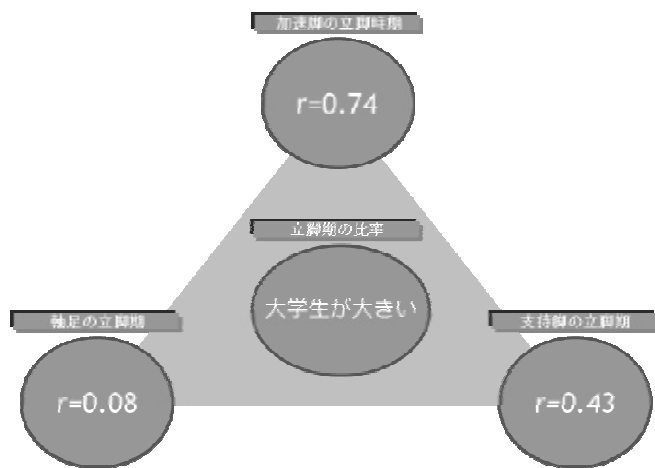
IV. 考察

1. TUGのタイムに方向転換

本研究の結果、TUGタイムと方向転換時間に高い相関があった。大学生のTUG・方向転換時間が高齢者に比べて有意に高かった。TUGテストタイム中の方向転換にかかった時間の割合に差はみられなかった。そのため、本研究では、方向転換動作特有の加齢による現象を示すことはできなかった。TUGには立ち上がり、歩行動作、方向転換、座り動作等の各相が存在するため、各相との関連を検証する必要がある。

2. 方向転換時間

本研究の結果、大学生が高齢者に比べて方向転換に有する時間が短かった。方向転換中の動作では、高齢者にくらべて大学生の立脚期の比率が高かった。また、加速脚の立脚期と支持脚の立脚期の時間と方向転換時間に相関がみられた。立脚期と両脚支持期に関しては、通常の歩行動作においても加齢に伴う変化として両脚支持時間の延長が報告されている。このことから、方向転換時においても立脚期の重要性が示唆された。



本研究では **timed up and go** テスト実行時の高齢者と大学生の方向転換動作の違いを比較した。これまでの研究から、高齢者は方向転換時に **crossover** ステップをとる際にバランスを崩すことが多いことがわかっている。本研究においても、大学生に比べて、高齢者の方向転換動作は、支持脚による回旋、軸脚による回旋を行う際の両脚接地時間に違いがみられた。

IV. 結論

本研究の結果、加齢に伴う方向転換動作に変化があると示唆された。今後、さらに方向転換動作中の筋活動、床反力を検証することで有効な評価指標の作成が可能となると考えられる。

参考・引用文献

- 19)久野 譜也：高齢者の筋力トレーニング、体育の科学、52(8)、2002
- 20)Akio Kubota, Kazuko Ishikawa-Takata, Toshiki Ohta : Effect of Daily Physical Activity on Maintaining Mobility in the Elderly., *Inter. J. of Sport and Health Science*, 3:83-90、2005
- 21)厚生労働省：国民生活基礎調査、政策統括官付参事官付世帯統計室、2010
- 22)山田実：転倒予防のための、**Multiple-Task Training** の開発、第 25 回健康医科学研究助成論文集、1-10、2010
- 23)Bloomfield J., Polman R., O' Donoghue P:Turning movements performed during FA Premier League soccer matches, *J. Sports Sci. Med.*, 6(Supplementum10), 9-10、2007
- 24) Withers, R. T., Maricic, Z., Wasilewski, S., Kelly, L.: Match analysis of Australian professional soccer players, *J. Hum. Mov. Stud.*, vol.8, 159-176, 1982,
- 25) Sheppard, J.M. and Young, W.B.:Agility literature review: Classifications, training and testing, *J. Sports Sci.*, vol.24,919-932,2006
- 26) Brughell, M., Cronin, J., Levin, G., Chaouachi, A.: Understanding Change of Direction Ability in Sport, *Sports. Med.*, vol. 38, No.12,1045-1063,2008
- 27) Little T. and Williams A.G: Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players” *J. Strength Cond. Res.*, vol.19, No.1, 76-78,2005
- 28) Young W.B., James R., Montgomery I. “Is muscle related to running speed with changes of direction” *J. Sports Med. Phys. Fitness*, vol. 42,282-288,2002
- 29) 笹木正悟, 金子聡, 福林徹「サッカー選手における後方への方向転換能力に関する研究」『スポーツ科学研究』、第 5 巻、45-57 ページ、2008
- 30) Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., Klatt, M., Faigenbaum, A. D., & Kang, J. “Do bilateral power deficits influence direction-specific movement patterns?” *Research in Sport Medicine* vol. 15, No. 2, 125-132, 2007
- 31) 有賀誠司, 積山和明, 藤井壮浩, 生方謙「方向転換 動作のパフォーマンス改善のためのトレーニング 方法に関する研究

～女子バレーボール選手におけるリバウンドジャンプ能力に着目して～」『東海大学 スポーツ医科学雑誌』第 24 巻、7-18、2012

32) 関子浩二「バスケットボール選手におけるプライオメトリックスがジャンプとフットワーク能力およびパス能力に及ぼす影響」『体力科学』、第 55 巻、237-246、2006

33) Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in the elderly patient: The "Get-up and Go" test, Arch Phys Med Rehabil, 67:387-89, 1986

34) Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons, J Am Geriatr Soc, 39:142-8, 1991