

原著

立ち上がり可能な座面の高さ と日常生活活動の関連性について

—通所利用者の立ち上がりによる検討—

吉川 義之^{1),2)} 杉元 雅晴³⁾ 前重 伯壮⁴⁾ 門條 宏宣¹⁾
小枝 允耶^{2),5)} 柿花 宏信⁶⁾ 梶田 博之³⁾ 春藤 久人³⁾

- 1) フィジオ・デイサービス雅の里
- 2) 神戸学院大学総合リハビリテーション学部博士後期課程
- 3) 神戸学院大学総合リハビリテーション学部
- 4) 神戸大学大学院保健学研究科
- 5) えびすリハビリ訪問看護ステーション西宮
- 6) 神戸掖済会病院 リハビリテーション科

【要約】 **【目的】** 本研究では、立ち上がり可能な座面の高さ¹⁾と日常生活活動 (activities of daily living : ADL) との関連性を検討することを目的とした。 **【対象】** 対象は認知症がなく、中枢神経障害を有さない通所リハビリテーション利用者65名とした。 **【方法】** 測定項目は立ち上がり可能な座面の高さの測定、Timed “Up & Go” Test, Modified - Functional Reach Test, 片脚立位時間, 膝伸展筋力, Barthel Index (BI) の6項目とした。統計解析は、それぞれの相関関係を検討した。また、BIの結果から100点満点を自立群、100点未満を非自立群として2群に分け、Receiver Operating Characteristic (ROC) 曲線を用いて比較した。 **【結果】** BIとの相関は、立ち上がり可能な座面の高さが $p = -0.61$ であり、最も相関が強かった。ROC曲線の曲線下面積は、立ち上がり可能な座面の高さが0.82であり最も大きかった。立ち上がり可能な座面の高さのカットオフ値は31.5cmであり、感度73%、特異度82%であった。 **【結語】** 31.5cmから立ち上がり可能な高齢者はADLの自立度が高く、この動作の可否が1つの基準になる事が示唆された。

キーワード：立ち上がり, 日常生活活動, バランス, パフォーマンステスト

I. はじめに

立ち上がりは歩行や移動動作を行うための前段階の動作であり、日常生活活動 (以下、ADL) を遂行するにあたり必要な機能的動作の1つである [1]。この立ち上がり動作は、ADLを遂行するための動作練習として用いることもあるが、バランス能力の向上や筋力増強、関節可動域の改善など、様々な機能障害の改善効果も期待できるため [2]、理学療法士は立ち上がり動作練習を理学療

法プログラムにとりいれることが多い。しかし、立ち上がり動作練習を実施する際、プラットホーム型ベッドや座面の高さが40cm程度の一般的な椅子を用いて反復練習を行っていることが多く、立ち上がりの座面の高さを考慮し調整することは少ない。

これまでに報告されている立ち上がり動作に関する先行研究を調べると、対象者の身体機能評価として、一定回数²⁾の立ち上がり³⁾に要した時間 [3, 4]、または制限時間内に可能な立ち上がり

の回数 [5-7] を利用したものがみられたが、どれも一定の座面の高さから行ったものであった。また、立ち上がり動作と座面の高さの関連については、座面の高さの違いが立ち上がり動作時の筋活動や体幹・膝関節の関節角度に与える影響に関する研究が散見され、低い座面からの立ち上がり動作ほど身体的な負荷が大きいことが報告されていた [8-11]。

在宅生活を考えてみると、ベッド、食卓の椅子、便座など、それぞれ高さの異なる座面が存在する。障がい者や高齢者にとっては、その高さのわずかな違いが立ち上がり動作の可否を左右することもある。このように、座面の高さはADLの遂行に直接的に関わっているうえに、立ち上がりに必要な筋力などの身体機能にも関与しているため、立ち上がり可能な高さは対象者の全般的なADLの自立度に強く関連していると考えられる。しかし、先行研究ではこの関連性について報告しているものは見当たらなかった。

そこで本研究では、高齢者が自立した日常生活を遂行するために必要となる立ち上がり可能な座面の高さを求めることを目的とし、立ち上がり可能な座面の高さとの関連性について検討した。本研究により得られた結果は、高齢者が自立したADLを遂行するために必要な身体機能を有しているかを判断するための一助となり、理学療法プログラムにおいて立ち上がり動作練習の環境設定を行う際の一つの目安となりうるものと考えられる。

II. 対象と方法

A. 対象

対象は、通所リハビリテーション利用者のうち支持物なしでの立位保持が可能な者とした。除外基準としては、改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) [12] が20点以下の者、股・膝関節

に重度の可動域制限を有する者、中枢神経障害を有する者とした。その結果、最終的な対象者は65名 (平均年齢78.7±5.2歳、男性31名、女性34名) となった (表1)。なお、対象者に対しては研究目的、意義、方法、匿名性について保証することを説明し、同意書にて承諾を得た。また、プライバシーの保護には十分な配慮のもとで行った。

表1 対象者の属性

年齢 (歳)	78.7±5.2
性別 (人数)	男性31名 女性34名
要介護認定(人数)	要支援1:13名 要支援2:16名 要介護1:31名 要介護2:5名
歩行補助具(人数)	なし:21名 杖:36名 シルバーカー:8名
診断名 (人数)	変形性関節症:27名 運動器不安定症:21名 人工関節置換術:11名 骨折:6名

B. 方法

測定項目は、立ち上がり可能な座面の高さの測定、Timed “Up & Go” Test (TUG) [13]、Modified-Functional Reach Test (FR) [14]、片脚立位時間、膝伸展筋力、Barthel Index (BI) [15] の6項目とした。

立ち上がり動作は胸の前で手を組み、両足を肩幅程度に開いた状態を開始肢位とし、反動をつけずに立ち上がるよう指示した。高さの設定には、高さ1cmの板を用いて1cm刻みで測定した。測定方法は30cmから測定を開始し、可能であれば25cm、不可能であれば35cmと5cm刻みで測定した。その後は25cmが可能であれば20cm、不可能であれば30cmと25cmの間の27cmを測定する方法で、中間値を取りながら最終的な測定値を求めた。測定値は、疲労を考慮するため、次の利用日にも行ってもらい、2日間続けて可能であった高さをを用いた (図1)。

TUGは、対象者が肘掛つきの椅子から立ち上がり、3m先のポールまで歩行し、方向転換後3

m歩行して戻り椅子に座るまでの動作時間をデジタルストップウォッチで測定した。歩行速度は最大歩行速度とした。測定は2回実施し、最小値を採用した。

FRでは前方へのリーチ距離を測定した。FRの開始肢位は肩幅に開いた立位を保持し、利き手の肩関節を90度に屈曲する。挙上した側に最長に伸ばした指示棒を把持させる。この時、指示棒の先端が壁に接するよう位置する。その後、被験者は可能な限り前方へリーチする。測定後、短縮した指示棒の長さを計測し、前方リーチ距離を算出した。測定は3回行い、初めの1回を削除し、後の2回の平均値を算出した。

片脚立位時間は開眼にて上肢の支持なく一側の下肢を挙上させ、検者は被験者に対して「できるだけ長く片足で立ち続けて下さい」と指示した。上限は60秒とし、2回測定した最高値を用いた。

膝伸展筋力は、Hand Held Dynamometer(パワートラックII, 日本メディックス社製)を用いて、

H固定法 [16]にて測定した。測定は2回行い、左右で筋力に差が出た場合は良い方の下肢の値を採用し、最大値に下腿長を乗じ、体重で除した値を用いた。

BIは日常生活に関する10項目を100点満点で点数化する代表的なADL評価法である。

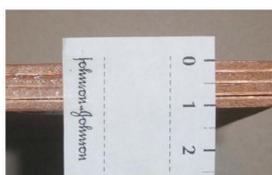
C. 統計解析

統計学的検討については、各測定結果の相関関係をspearmanの順位相関係数を用いて検討した。また、BIの結果から100点満点の利用者を自立群、100点未満の利用者を非自立群として2群に分け、自立群・非自立群を状態変数、各測定結果の値を独立変数としたROC曲線を描き、各項目の曲線下面積を比較した。さらに、立ち上がり可能な座面の高さについてはカットオフ値を求め、40cmからの立ち上がりで得られたカットオフ値の精度はクロス集計表を用いて確認した。

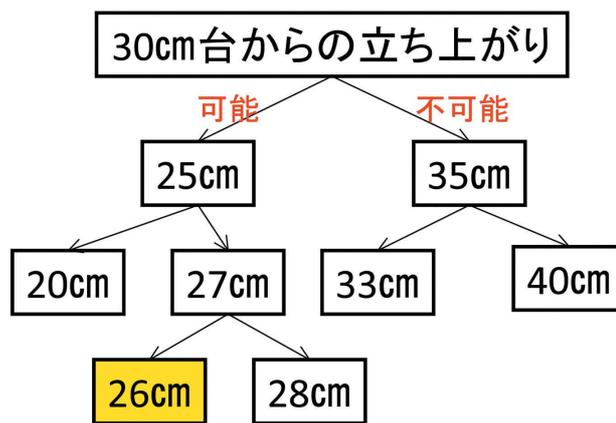


開始姿勢

胸の前で上肢を組む
両足部を肩幅程度に開く



高さの調整には
1cmの板を用いた



(例)
26cmからの立ち上がりが可能
次の利用日に25cmからの立ち上がりを実施
25cmが不可で、26cmが可能
測定値: 26cm

図1 立ち上がり可能な高さの測定

Ⅲ. 結果

BIの結果からADLが自立している高齢者は39名(60%)であった。自立群と非自立群の比較結果は表2に示す。BIが100点未満であり非自立群と判断された対象者の減点項目はトイレ、入浴、歩行、階段昇降であり、排便・排尿コントロールや食事など下肢の運動機能やバランス能力に関係のないと思われる項目での減点はみられなかった。BIとの相関について有意であった項目は、立ち上がり可能な座面の高さ($\rho = -0.61$)、TUG($\rho = -0.54$)、片脚立位時間($\rho = 0.45$)、FR($\rho = 0.37$)、膝伸展筋力($\rho = 0.40$)であった。立ち上がり可能な座面の高さとの相関は、TUG($\rho = 0.54$)、片脚立位時間($\rho = -0.44$)、FR($\rho = -0.41$)、膝伸展筋力($\rho = -0.32$)であった(表3)。

ROC曲線の曲線下面積は、立ち上がり可能な座面の高さ(0.82)、TUG(0.80)、片脚立位時間(0.76)、FR(0.69)、膝伸展筋力(0.71)であった。立ち上がり可能な座面の高さのカットオフ値は31.5cmであった(図2)。クロス集計表の結果

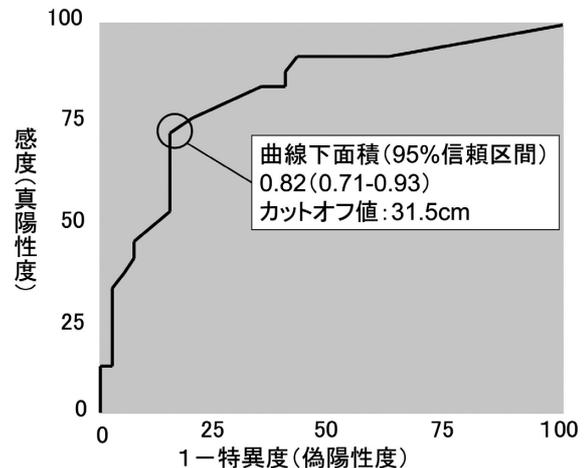


図2 立ち上がり可能な高さのROC曲線とカットオフ値

表2 自立群と非自立群の比較

	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI	立ち上がり(cm)
自立群	80.6±4.7	154.6±7.1	54.1±10.8	22.6±4.1	25.7±6.2
非自立群	80.4±5.4	152.7±10.0	54.5±9.3	23.4±3.4	34.4±6.9
	TUG(秒)	FR(cm)	片脚立位時間(秒)	膝伸展筋力(Nm/kg)	
自立群	11.8±5.2	24.3±6.1	10.1±11.2	1.1±0.3	
非自立群	18.9±8.8	20.3±7.2	2.9±3.1	0.8±0.4	

表3 BI、立ち上がり可能な高さ及各検査の相関

	立ち上がり	TUG	片脚立位時間	FR	膝伸展筋力
BI	-0.61**	-0.54**	0.45**	0.37*	0.40*
立ち上がり	-	0.54**	-0.44**	-0.41*	-0.32*

** : $p < 0.01$ * : $p < 0.05$

表4 40cmを基準とした場合のクロス集計表

	ADL自立	ADL非自立	合計
立ち上がり可能	37	19	56
立ち上がり不可	2	7	9
合計	39	26	65

感度 = $7 / 26 \times 100 = 27\%$

特異度 = $37 / 39 \times 100 = 95\%$

陽性的中率 = $7 / 9 \times 100 = 78\%$

陰性的中率 = $38 / 56 \times 100 = 68\%$

表5 30cmを基準とした場合のクロス集計表

	ADL自立	ADL非自立	合計
立ち上がり可能	32	7	39
立ち上がり不可	7	19	26
合計	39	26	65

感度 = $19 / 26 \times 100 = 73\%$

特異度 = $32 / 39 \times 100 = 82\%$

陽性的中率 = $19 / 26 \times 100 = 73\%$

陰性的中率 = $32 / 39 \times 100 = 82\%$

では、40cmを基準に分けた場合、感度27%、特異度95%、陽性的中率78%、陰性的中率68%であった(表4)。カットオフ値の31.5cmは臨床的な値にするため30cmとしてクロス集計表を作成した。その結果、感度73%、特異度82%、陽性的中率73%、陰性的中率82%であった(表5)。

IV. 考察

本研究では高齢者のADLと立ち上がり可能な座面の高さの関連性を検討した。BIと立ち上がり可能な座面の高さの関連について調べたところ、有意な負の相関が認められた($p = -0.61$)。また、立ち上がり可能な高さや各検査結果との関係については、高い相関係数ではなかったものの、すべての検査との間に有意な相関関係が認められた。先行研究において、立ち上がり動作には殿筋群の筋力や足関節背屈角度、前方への重心移動などが必要とされているが[9, 17, 18]、本研究の結果からも、立ち上がり動作は筋力やバランスなど複合的な能力を反映するものであり、低い座面からの立ち上がり可能な高齢者ほど身体能力が高い傾向にあることが示された。このことにより、低い座面からの立ち上がり可能な高齢者ほどADLの自立度が高くなっているものと考えられる。

また、BIの結果により対象者を自立群と非自立群に分け、ROC曲線の曲線下面積により各検査結果を比較すると、立ち上がり可能な座面の高さ(0.82)、TUG(0.80)、片脚立位時間(0.76)の順に曲線下面積の値が大きい結果となった。この結果から、立ち上がり可能な座面の高さやTUG、片脚立位時間はBIとの相関も高いことから、これらはADL自立のスクリーニング検査として有効であることが示唆される。特に、曲線下面積が大きくBIとの相関も高い立ち上がり可能な座面の高さについてはADL自立を判断するためのスク

リーニング検査として有用であることが示唆された。また、ROC曲線から求めた立ち上がり可能な座面の高さのカットオフ値は31.5cmとなった。しかし、臨床での立ち上がり動作の評価では、座面の高さが40cm程度のプラットホーム型ベッドや椅子などを使用し、立ち上がり可能なかどうかを判断することが多い。そこで、ADLの「自立」と「非自立」を「40cmからの立ち上がりの可否」と「30cmからの立ち上がりの可否」でクロス集計表を作成した。その結果、40cmを基準とした場合の感度は27%、特異度は95%、30cmを基準とした場合は感度73%、特異度82%であり、30cmをカットオフ値とした場合のほうがバランスのとれた値となった。

在宅生活では、椅子や便座など座面の高さが一定ではないため、様々な高さからの立ち上がりが要求される。大森ら[8]も、在宅生活を行う上では20-30cmからの立ち上がりが必要であると考察しており、在宅でのADLを想定する場合、座面の高さが40cmからの立ち上がり評価だけでは十分とはいえない。また、住宅内の環境調整によって座面の高さを40cm程度にできたとしても、安全なADLを継続的に行っていくためには予備能力も考慮する必要があるため、ADL自立を見極めるためには30cm程度の座面からの立ち上がり評価が適切ではないかと考えられた。

今回は横断的な研究であり、また対象者も通所リハビリテーション利用者に限定し、限られた対象者数であったため強く言及することはできないが、本研究の結果から、立ち上がり可能な座面の高さやADLの自立度との関連性、および30cmからの立ち上がりの可否がADL自立を判断するための一つの指標となりうる可能性が示された。今後は、地域在住高齢者だけでなく、急性期・回復期患者の退院時ADLとの関連性や、ADLのみならず家事や外出などを含めたIADLとの関連性など、さらなる検討が必要であると考えられる。

V. 結論

ADLの自立度と立ち上がり可能な高さには相関があり、本研究における自立群と非自立群を分ける立ち上がり可能な座面の高さのカットオフ値は31.5cmであった。このことより、30cmからの立ち上がりが可能な高齢者は、日常生活を介助なしに生活できるだけの身体機能を有していると考えられ、この動作の可否がADLを自立して行えるかどうかの一つの指標となり得る可能性が示唆された。

【引用文献】

- [1] 白田滋. 基本動作能力を測定するための機能的動作尺度の開発. 理学療法科学2000; 15(4): 173-179.
- [2] 桑原慶太, 山田美加子, 渡辺学, 他. 立ち上がり動作練習の時間的・空間的な短期介入効果の検証. 理学療法学2006; 33: 3.
- [3] Newcomer KL, Krug HE, Mahowald ML. Validity and reliability of the timed-stands test for patients with rheumatoid arthritis and other chronic diseases. J Rheumatol 1993; 20(1): 21-27.
- [4] Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. Am J Med 1985; 78(1): 77-81.
- [5] Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport 1999; 70(2): 113-119.
- [6] 中谷敏昭, 灘本雅一, 三村寛一, 他. 30秒椅子立ち上がりテスト (CS-30テスト) 成績の加齢変化と標準値の作成. 臨床スポーツ医学2003; 20(3): 349-355.
- [7] 村田伸, 大田尾浩, 村田潤, 他. 虚弱高齢者用10秒椅子立ち上がりテスト (Frail CS-10) の有用性の検討. 理学療法科学2010; 25(3): 431-435.
- [8] 大森圭貢, 横山仁志, 青木詩子, 他. 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と立ち上がり能力の関連. 理学療法学2004; 31(2): 106-112.
- [9] 由留木裕子, 荻谷康之, 奥村幸夫, 他. 高齢者における膝伸展筋力と起立可能な椅子の高さの検討～生活様式の影響について～. 理学療法京都2004; 33: 50-52.
- [10] 田中幸子, 木藤伸宏, 徳森公彦, 他. 健常者における椅子の高さと動作スピードの変化による立ち上がり動作の相違に関する研究 3次元動作解析による. 理学療法の臨床と研究2008; 17: 19-23.
- [11] 染矢富士子, 三秋泰一. 椅子の高さの違いが立ち上がり動作の下肢・体幹筋の筋活動に与える影響. 金沢大学つるま保健学会誌2006; 29(2): 101-104.
- [12] 加藤伸司, 下垣光, 小野寺敦志, 他. 改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) の作成. 老年精神医学雑誌1991; 2(11): 1339-1347.
- [13] Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39(2): 142-148.
- [14] 森尾裕志, 大森圭貢, 井澤和大, 他. 指示棒を用いたFunctional Reach Testの開発. 総合リハ2007; 35(5): 487-493.
- [15] Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation; the Barthel index. Md Med State J 1965; 14: 61-65.
- [16] 徳久謙太郎, 鶴田佳世, 宇都いづみ, 他. ハンドヘルドダイナモメーターを用いた新しい膝伸展筋力測定方法の臨床的有用性. 理学療法学2007; 34(6): 267-272.
- [17] Schenkman J, Hughes MA, Samsa G, et al. The relative importance of strength and balance in chair rise by functionally impaired older individuals. J Am Geriatr Soc 1996; 44(12): 1441-1446.
- [18] 加賀谷斉, 佐藤光三, 島田洋一, 他. 起立動作における下肢関節トルクと筋電図の関係. 関節外科1994; 13(7): 755-760.

The relationship between the height of sit-to-stand ability and activities of daily living

—A study in day-care clients—

Yoshiyuki Yoshikawa, RPT, MS ^{1), 2)}, **Masaharu Sugimoto, RPT, MS** ³⁾
Noriaki Maeshige, RPT, OTR, PhD ⁴⁾, **Hiroki Monjoh, RPT** ¹⁾,
Masaya Koeda, RPT, MS ^{2), 5)}, **Hironobu Kakihana, RPT, MS** ⁶⁾,
Hiroyuki Kajita, OTR, MS ³⁾, **Hisato Shuntoh, MD, PhD** ³⁾

1) Day service Miyabinosato

2) The Doctor's course, Faculty of Rehabilitation, Kobegakuin University

3) Faculty of Rehabilitation, Kobegakuin University

4) Kobe University Graduate School of Health Sciences

5) Ebisu-rehabili visiting nurse station nishinomiya

6) Department of Rehabilitation, Kobe Ekisaikai Hospital

[Objective] In this study, we evaluated the effect of the height of sit-to-stand ability on activities of daily living.

[Subjects] The subjects were 65 elderly day-rehabilitation service users (78.7±5.2 years).

[Method] Subjects were evaluated using height of Sit-to-Stand, Timed Up and Go test (TUG), knee extension strength test, timed one leg standing (OLS), and Barthel Index (BI). We calculated the cutoff value with Receiver Operating characteristic (ROC) curve analysis on each test and height of Sit-to-Stand.

[Results] We observed a correlation between the height of sit-to-stand ability and activities of daily living ($\rho=-0.61$). The area under the Receiver Operating Characteristic curve of the height of sit-to-stand ability was the larger than each performance test (0.82). Cut off point of the height of sit-to-stand ability was 31.5cm.

[Conclusions] These results can be applied in the clinical setting to the judgment of independence of the activities of daily living.

Key Words : standing up, activities of daily living, balance, performance test

