

運動選手の足趾筋力と前方リーチとの関係

Relationship between Toe Grip Strength and Standing Reach Tasks

光井 信介[※]
Mitsui Nobusuke[※]

Abstract

[Purpose] This study aimed to examine the relationship between foot grip strength and the anterior reach in young athletes. [Target] The subjects were 27 male students who belonged to the athletic club of the University. [Method] Foot grip strength was measured, and the anterior reach was assessed. [Results] A correlation was found between the left and right foot grip strength, and the anterior reach. [Conclusion] Therefore, athletes with a high toe muscle strength may have a high ability to move the center of gravity forward.

Keywords: athlete, foot grip strength, functional reach test

I. 緒言

人が安定した立位姿勢を保持するためには、足趾の屈曲機能が重要である。近年、高齢者を対象に転倒予防策に関する様々な取り組みが行われている。その中でも足趾筋力は足趾把持力ともいわれ、地面を足趾で掴む力であり、短母趾屈筋、長母趾屈筋、虫様筋、短趾屈筋、長趾屈筋などの作用により起こる複合運動である（村田，2004）。その足趾筋力は母趾で地面を押す力と母趾以外の趾では、いずれも地面を掴むような作用がある（藤井・前澤，2004）。足趾及び足裏は地面と唯一接地し、足趾筋力は立位姿勢及び前方への重心移動を伴う身体動作に影響を及ぼすことが考えられる。その足趾筋力は立位時の静的なバランス能力との関係性があることが知られているが、動的なバランス能力に関する研究についても散見される（木藤ら，2001；半田ら，2003；井上ら，2015）。半田ら（2003）によれば、足趾把持力は動的な平行調整能力と関係性がある（半田ら，2003）。また、足趾は身体動作時に動的な安定性に関与し、下肢の静的・動的バランス能との関係について報告されている（木藤ら，2001；井上ら，2015）。

一方で、前方リーチ動作はFunctional reach test（以下，FRT）として高齢者の姿勢の制御能力の

※日本経済大学経済学部健康スポーツ経営学科

指標として用いられている（森本ら，2017）。地域在住高齢者を対象とした足趾把持力と前方リーチテストとの関係において、正の相関関係があることを報告している（森田ら，2016；森本ら，2017）。また、足趾圧迫力と前方リーチ動作時の足圧中心位置との関係では、有意な正の相関関係が認められ、前方リーチ保持には前足部や足趾の底屈方向への力発揮も重要であることが示唆されている（辻野・田中，2007）。また、運動選手に関しては、野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係について報告している（光井，2019）。しかしながら、若年層の運動選手を対象とした足趾筋力と前方リーチとの関係性については明らかにされていない。足趾筋力は前方方向の重心移動の安定性に関与するなど姿勢制御との関連性が考えられ、足趾筋力が高いほど、前方リーチ距離との相関関係が認められるのではないかと考えた。そこで本研究では、若年層の運動選手を対象とし、下肢筋力と前方リーチとの関係性について検討することを目的とした。

II. 方法

対象は大学の運動部サークルに所属する男性学生27名とした。対象者の年齢及び身体特性の詳細は表1に示した。本研究はヘルシンキ宣言の趣旨に準拠して、倫理的配慮のもとに研究の趣旨や内容、データの取扱い方法について説明し、研究への賛同を得た者のみを被験者とした。足趾筋力の測定には、足趾筋力計測器（T.K.K.3362，竹井機器工業社製）を使用し、椅子座位姿勢で足関節は底背屈中間位とし、左右それぞれの最大値を代表値とする。FRTの測定は、手のばし測定器（T.K.K.5802，竹井機器工業社製）を使用し、両手を肩の高さまで上げた姿勢から、前方に伸ばすことのできる距離を測定した。各測定値は平均値±標準偏差で示した。統計検定量の算出には、統計解析ソフトウェアSPSS Statistics 23（IBM社製）を用いた。足趾筋力と前方リーチ動作との関係を検討するため、ピアソンの積率相関係数を算出した。なお、統計学的有意水準は5%未満とした。

III. 結果

対象者（ $n=27$ ）の身体特性および測定結果をそれぞれ表1、2に示した。左足の足趾筋力と前方リーチとの関係を検討したところ、相関係数は（ $r=0.458$, $p<0.05$ ）との間に有意な正の相関が認められた（図1）。また、右足の足趾筋力と前方リーチとの関係では、相関係数は（ $r=0.394$, $p<0.05$ ）との間に有意な正の相関関係が認められた。（図2）。

表 1. 属性の平均と標準偏差 (n=27)

	平均	SD
年齢 (歳)	20.8	0.8
身長 (cm)	172.2	7.2
体重 (kg)	71.0	9.7

表 2. 測定結果の平均と標準偏差 (SD) n=27

	平均	SD
左足趾筋力 (kgf/kg)	0.33	0.10
右足趾筋力 (kgf/kg)	0.35	0.09
前方リーチ (cm)	31.93	7.18

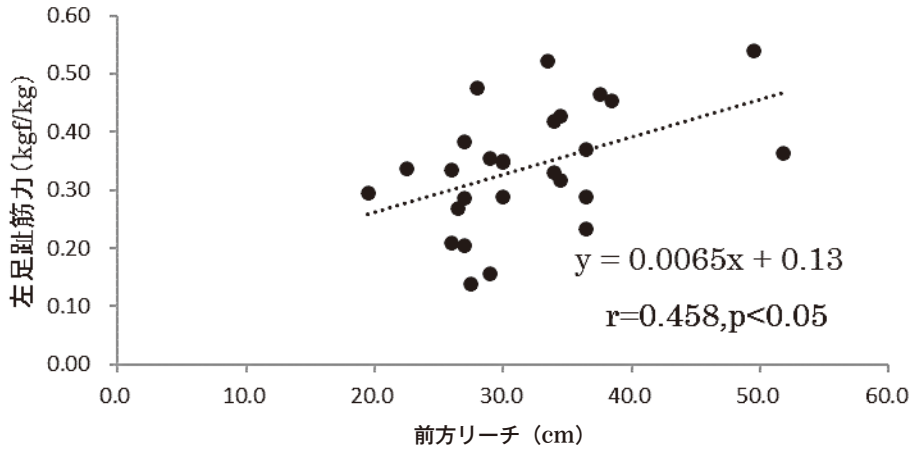


図1. 左足趾筋力と前方リーチとの相関関係

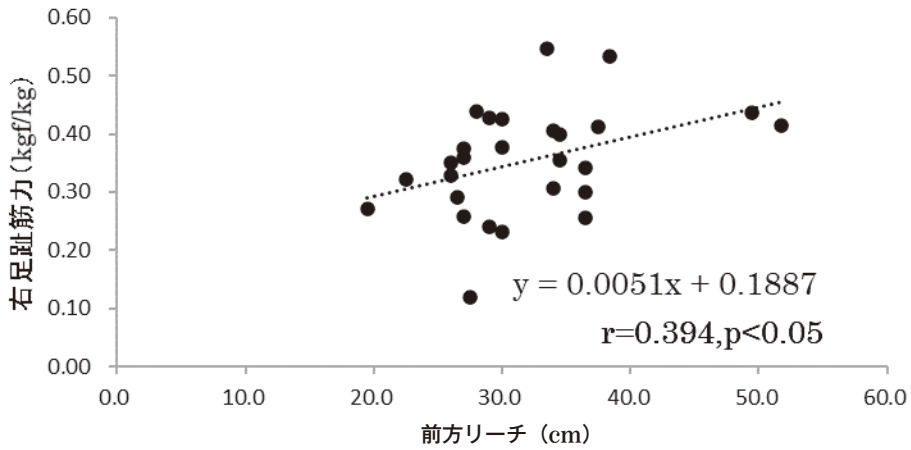


図2. 右足趾筋力と前方リーチとの相関関係

IV. 考察

本研究では、運動選手の左右の足趾筋力と前方リーチとの関係性について検討した。本研究の結果から、左右の足趾筋力と前方リーチとの間に相関関係が認められ、足趾筋力が高い運動選手は前方への重心移動能力が高いことが示唆された。足趾筋力は姿勢制御に関する役割が大きく、安定した立位では足趾筋力の役割は低く、重心の位置を積極的に移動させるような場面で立位の平衡調整能力に貢献する（半田ら、2004）。また、母趾の屈曲において、長母趾屈筋腱は二関節にわたっているため、末節骨を床に押し付ける作用（母趾を床に押し付ける作用）があり、母趾以外の趾では、長趾屈筋は3関節、また、短趾屈筋は2関節にわたっていて、いずれも床を掴むような作用がある（藤井・前澤、2004）。若年層の運動選手の足趾は、地面を強く把持し、地面を押す力が高いことが考えられる。このことは、足趾筋力と疾走能力との関係性が認められたことから（山田・那藤、2015）、足趾筋力が高い選手は前方への推進能力が高いことが考えられる。

一般に、床を足趾で押す力を足趾圧迫力といわれ、足趾筋力とは足趾把持力と足趾圧迫力の2つの力で構成されることが考えられる。相馬ら（2018）によれば、足趾把持力の方が足趾圧迫力よりも高値を示したとの報告がある。立位での足趾圧迫力の大きさと前方リーチ時の足趾中心位置との関係では、有意な正の相関関係が認められ、前方リーチ保持時には前足部や足趾の底屈方向への力発揮が重要である。また、最大前方リーチ条件において、母趾圧迫力のみならず、第2～5趾圧迫力と最終肢位保持時のCOP位置において有意な正の相関が認められたことを報告している（辻野・田中、2007）。また、地域在住高齢者における足趾把持力とFunctional Reach Testとの関係性において、有意な正の相関関係が認められたことを報告している（森本ら、2017）。新井ら（2011）は、足趾把持力は性差がみられ、他の運動能力に比べ、年代とともに顕著に低下することを示唆している。これらの知見を踏まえ、足趾筋力は、動的バランス能力を図る指標になりえるといえる。つまり、若年層の運動選手にとって、足趾筋力の能力が高いほど、高い動的バランス能力を獲得できる可能性が考えられる。

他方、著者の研究報告では、野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係において、投球動作及びバッティング動作における軸脚の足趾筋力は投手群の方が野手群より有意に高値であった。このことは、投手群は日々の投球練習により、投手群の軸脚の足趾筋力は野手群に比べ特異的に発達した可能性を報告した（光井、2019）。これらのことから、若年層の運動選手の特徴は、足趾筋力が高い選手ほど、前方へ重心移動に関する能力が優れていることが考えられる。また、足趾筋力が高いことは、前方への重心移動を伴う動作能力が優れていると言える。競技力向上の観点からも、特に前方への重心移動を伴う運動において、足趾筋力を高めることの重要性が示唆された。本研究の限界として、若年層の運動選手の足趾筋力の特徴については、足趾圧迫力がどれほどの能力があるのか検証していないため、今後の課題である。

文献一覧

- 新井智之・藤田博暁・細井俊希・森田泰裕・石橋英明 (2011).「地域住民高齢者における足趾把持力の年齢、性別および運動機能との関連」, 理学療法学, 38(7), 489-496頁.
- 村田 伸 (2004).「開眼片足立ち位での重心動揺と足部機能との関連 - 健常女性を対象とした検討 - 」, 理学療法科学, 19(3), 245-249頁.
- 森田泰裕・新井智之・加藤剛平・藤田博暁 (2016).「地域在住高齢者の足趾把持力と前方リーチ動作能力との関係」, 日本運動器科学会誌, 27(1), 72-78頁.
- 森本将司・西原翔太・鍋島健太郎・今福亮平・二宮省悟 (2017).「地域在住高齢者における足趾把持力とBerg Balance ScaleおよびFunctional Reach Test との関係性」, Japanese Journal of Health Physical Therapy Vol.7, No.2, 69-72頁.
- 木藤伸宏・井原秀俊・三輪恵・神谷秀樹・島沢真一・馬場八千代・田口直彦 (2001).「高齢者の転倒予防としての足指トレーニング効果」, 理学療法学, 28(7), 313-319頁.
- 相馬正之・五十嵐健文・工藤渉・中江秀幸・安彦鉄平 (2012).「足趾把持力トレーニングがFunctional Reach Testや最大一歩幅, 歩行能力に与える影響について」, ヘルスプロモーション理学療法研究, 2(2), 59-63頁.
- 半田幸子・堀内邦雄・青木和夫 (2004).「足趾把持筋力の測定と立位姿勢調整に及ぼす影響の研究」, 人間工学, 40(3), 139-147頁.
- 藤井英夫・前澤範明 (2004).『足診療マニュアル』, 医歯薬出版.
- 光井信介 (2019).「野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係」, 理学療法科学, 34(5), 1-4頁.
- 山田健二・那藤明治 (2015).「足把持力と疾走能力との関係」, 理学療法科学, 30(4), 519-521頁.