

大学男子バスケットボール選手におけるリバースランジ3RM挙上重量と無酸素性パワー、ジャンプ力、スピード、アジリティ能力との関係性

Relationship between reverse lunge 3RM raising weight and anaerobic power, jump, speed, and agility in college men's basketball players.

体育学部体育学科

國友 亮佑

KUNITOMO, Ryosuke

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

男子バスケットボール部監督

森 億

MORI, Hakaru

IPU Men's Basketball Club head coach

体育学部体育学科

高山 慎

TAKAYAMA, Shin

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

体育学部体育学科

江波戸智希

EBATO, Tomoki

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

要旨：本研究では、大学生男子バスケットボール選手を対象に、片側性エクササイズとしてリバースランジを用いて、リバースランジ挙上重量と各測定項目との関係性を検証すると共に、リバースランジが筋力評価の指標として有効であるかについても検証した。リバースランジ体重比と無酸素性パワー、ジャンプ、スピード、アジリティの各測定項目との間に有意な正または負の相関関係が認められた。また、リバースランジにおける各測定項目との関係性をバックスクワットと比較し相違を検証したところ、概ね同様の傾向が示された。これらの結果から、リバースランジは片側性エクササイズとして有効なトレーニング種目になり得ることが示唆された。

キーワード：片側性エクササイズ、リバースランジ、バスケットボール選手

I. 緒言

多くの球技系スポーツにおいて方向転換、ジャンプ、着地など片脚でパフォーマンス発揮する場面は多い。中でも、バスケットボール競技は28m×15mの比較的狭いコートの中で、激しく攻守の入れ替わりが行われるため、スプリント、ジャンプ、方向転換動作能力が高いレベルで求められる。これら片脚で発揮される競技パフォーマンスを改善することを目的に、トレーニング指導現場では片側性エクササイズを用いたトレーニングが多く行われている。岡野ら (2016) は、男子バレーボール選手を対象とした8週間の片脚スクワットの実施が、下肢最大筋力や跳躍力を向上させると報告している。Fisher (2014) は、ラグビー選手を対象に、レジスタンストレーニングとプライオメトリクスを片脚と両脚で行うグループに分けて、トレーニング前後における方向転換能力の変化を比較し

たところ、片脚でレジスタンストレーニングとプライオメトリクスを行ったグループの記録の方がより向上したと報告している。このように片側性エクササイズのトレーニング効果を検証した研究は数多く報告されている。その際、トレーニング効果の検証に用いられているエクササイズのほとんどは片脚でのスクワットであり、スクワット以外の種目で片側性エクササイズの効果を検証した研究は見当たらない。また、McCurdyら (2006) が成人の男性と女性を対象に、片脚スクワットの最大挙上重量とバランス能力との関係性を報告しているが、それ以外に片側性エクササイズと体力要素との関係性を明らかにした研究もほとんどない。このような背景から、本研究では、スクワット以外の片側性エクササイズとしてリバースランジに注目している (図1)。Park (2016) らは、リバースランジが他のランジ動作に比べ、最も大臀筋の筋活動量が高く、膝関節に与える力学的なストレスが低いと

報告している。また、リバースランジは、常に上半身を直立に保つため腰背部への過度なストレスも軽減できる。このようにリバースランジは片側性エクササイズの中でも比較的安全性が高くトレーニング効果も高いと考える。

そこで本研究の第1目的は、大学生男子バスケットボール選手を対象に、片側性エクササイズとしてリバースランジを用いて、リバースランジ挙上重量と各測定項目との関係性を検証することである。第2目的は、リバースランジ挙上重量と各測定項目との関係性を両側性エクササイズであるスクワットとどの程度の相違があるのか比較し、リバースランジが筋力評価の指標として有効であるかを検証することである。



図1. リバースランジ動作

II. 方法

1. 対象

対象は、本学の体育会男子バスケットボール部に所属する選手22名であった。対象は1年間以上のトレーニング経験を有していた。なお、対象には測定に先立ち、本研究の目的、内容、手順などについて口頭及び文章による説明を行い、同意を得た上で測定を実施した。

2. 下肢筋力および無酸素性パワーに関する測定

1) 下肢筋力に関する測定

下肢筋力の測定として、バックスクワット1RMとリバースランジ3RMの測定を行った。

バックスクワットは、両足を肩幅かそれより少し広めに開き直立した姿勢から、大腿部の上端が床と平行になる位置までしゃがみ、直立姿勢まで戻ることができた場合を成功試技とした。

リバースランジは、両足を腰幅に開き直立した姿勢から、左右どちらか一方の足を後方に踏み出す。その際、後方に踏み出した足の膝は床に着く直前まで降り、前方の足は大腿部上端が床と平行になる位置までしゃがみ、バランスを崩すことなく直立姿勢に3回連続で戻ることができた場合を成功試技とした。

いずれの種目の測定にあたっては、重量を漸増させ

ながらウォーミングアップを2セット行った後、日常的にトレーニングで使用している重量と反復回数を考慮した上で、測定の重量を設定した。測定の際は、NSCA認定トレーニング指導者が、正確な動作が行えているか判定した。

本研究では、下肢筋力の評価として、バックスクワットとリバースランジの挙上重量から体重を除いた値である体重比を採用した。なお、リバースランジの挙上重量は、表1のように算出した。

表1. リバースランジの挙上重量の算出方法

$$\text{リバースランジ挙上重量} = \frac{\text{左右の挙上重量の合計}}{2}$$

2) 無酸素性パワー測定

無酸素性パワー測定として、自転車エルゴメーター(Wattbike; 日本サイクス有限会社)を用いて、「6秒間ピークパワーテスト」を実施した。6秒間ピークパワーテストの手順は、小山ら(2018)の方法に準じた。被験者には、測定前に任意の負荷で5分間自転車エルゴメーターをペダリングさせた後に、測定で実施する負荷に設定して1~2回全力ペダリングを行わせた。ウォーミングアップ後3分間の休息を取ったのち測定を実施した。測定には、自転車エルゴメーターに予めプログラムされた「6秒ピークパワー・テスト」を用い、体重、性別を入力した後に、画面に表示される推奨ギアに負荷を設定し、6秒間の全力ペダリングを行わせた。1分間の休息後に推奨ギアより1段階負荷を上げて2回目の測定を行い、さらに1分間の休息後、推奨ギアより1段階負荷を下げて3回目の測定を行った。3回の測定のうち最大値を最大パワー値(watt)として記録した後、体重当たりの最大パワー値を算出した。

3. ジャンプ力に関する測定

ジャンプ力の測定としてカウタームーブメントジャンプ(以下CMJ)とスクワットジャンプ(以下SJ)2種類のジャンプを測定した。測定の際は、腕の振り込み動作を制限するために手を腰に当てた状態で実施させた。

測定には、マットスイッチ(マルチジャンプテスト, DKH社製)を用いて、マット上でジャンプ動作を行わせた。跳躍高は以下の式より算出した。なお、gは重力加速度[9.8m/s²]を示す。

$$\text{跳躍高} = 1/8 \cdot g \cdot \text{滞空時間}^2$$

4. スピード能力の測定

スピード能力の測定として、20mスプリント走を実施した。20mスプリント走は、「日本バスケットボール協会フィジカル測定マニュアル（2018年度版）」の実施要領に準じて実施した。計測には光電管（WITTY Microgate）スタートとゴールにそれぞれ光電管を設置した。

5. アジリティ能力の測定

アジリティ能力の測定として、プロアジリティテストを実施した。プロアジリティテストは「NSCA決定版 ストレングストレーニング&コンディショニング 第4版」の実施要領に準じて実施した。ただし、ライン間の距離は5mとし、計測には光電管（WITTY Microgate）を使用した。

6. 統計処理

本研究で得られた測定値は、平均値±標準偏差で示した。また、体重当たりのバックスクワット1RM（以下BSQ体重比）ならびに体重当たりのリバースランジ3RM（以下RLG体重比）と各測定項目との関係についてはPearsonの相関係数を用いて処理をした。有意水準は、危険率5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 各測定項目の記録

表2に対象の身体的特徴と各測定項目の平均値と標準偏差を示した。下肢最大筋力の評価項目であるBSQ体重比は 1.63 ± 0.32 、RLG体重比は 1.07 ± 0.23 であった。体重当たりの最大パワー値は 15.4 ± 1.77 watt/kgであった。ジャンプ力の評価項目であるCMJは 40.2 ± 5.73 cm、SJは 35.6 ± 5.09 cmであった。20mスプリント走は 3.11 ± 0.11 secであった。プロアジリティテストは 4.91 ± 0.18 secであった。

2. リバースランジ体重比と無酸素性パワーとの関係性

RLG体重比と無酸素性パワーとの関係性を図2に示した。RLG体重比と無酸素性パワーとの間には有意な正の相関関係が認められた。 $(r=0.53, p=0.01)$

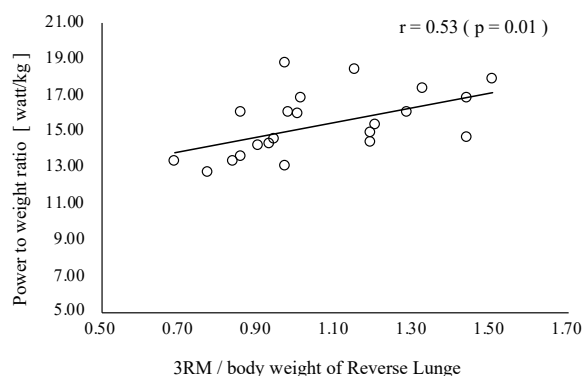


図2. リバースランジ体重比と無酸素性パワーテストの関係

3. リバースランジ体重比とジャンプ力との関係性

RLG体重比とジャンプ力との関係性を図3に示した。RLG体重比とCMJとの間には有意な正の相関関係が認められた $(r=0.55, p=0.007)$ 。また、RLG体重比とSJとの間にも有意な正の相関関係が認められた $(r=0.54, p=0.009)$ 。

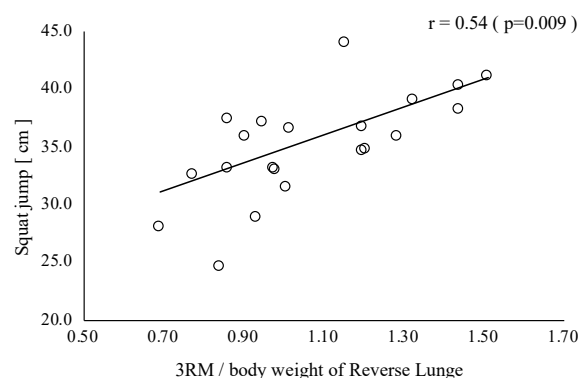
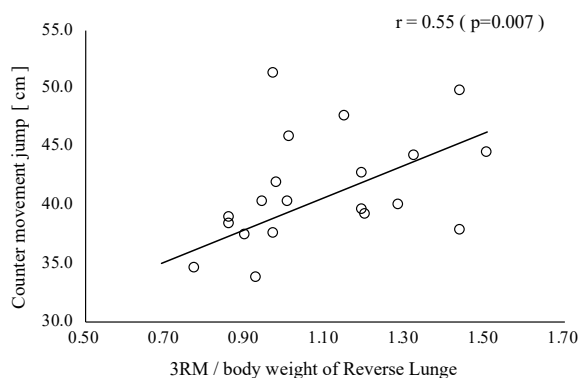


図3. リバースランジ体重比とジャンプ力の関係（上図：CMJ，下図：SJ）

表2. 対象の身体的特徴と各測定項目の平均値と標準偏差

身長 [cm]	体重 [kg]	BSQ体重比	RLG体重比	最大パワー体重比 [watt/kg]	SJ [cm]	CMJ [cm]	20m Sprint [sec]	Pro-Agility [sec]
174.6±6.3	74.1±8.3	1.63±0.32	1.07±0.23	15.4±1.8	35.6±5.1	40.2±5.7	3.11±0.1	4.91±0.2

4. リバースランジ体重比とスピード能力との関係性
RLG体重比とスピード能力との関係性を図4に示した。RLG体重比と20mスプリント走との間には有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.54$, $p=0.01$)

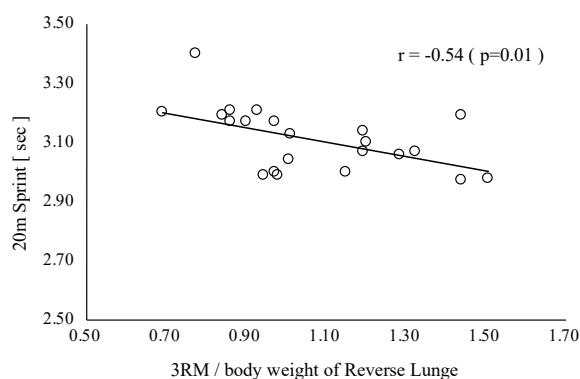


図4. リバースランジ体重比と20mスプリント走の関係

5. リバースランジ体重比とアジリティ能力との関係性
RLG体重比とアジリティ能力との関係性を図5に示した。RLG体重比とプロアジリティテストとの間には有意な負の相関関係が認められた ($r=-0.48$, $p=0.02$)。

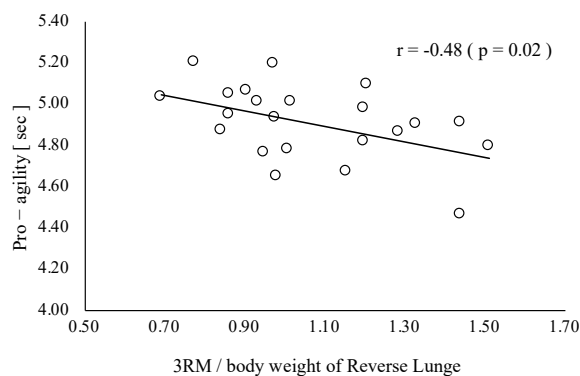


図5. リバースランジ体重比とプロアジリティテストの関係

6. リバースランジとバックスクワットにおける各測定項目との関係性の相違について

表3にRLG体重比と各測定項目との関係性ならびにBSQ体重比と各測定項目との関係性を示した。各測定項目のうち最大パワー体重比, CMJ, プロアジリティテストはリバースランジとバックスクワットで同

様の傾向が示された。また, SJと20mスプリント走については, リバースランジに比べバックスクワットの方が強い関係性を示した。

IV. 考察

本研究では, 大学生男子バスケットボール選手を対象に, 片側性エクササイズとしてリバースランジを用いて, リバースランジ挙上重量と各測定項目との関係性を検証すると共に, リバースランジが筋力評価の指標として有効性について検証することも目的としていた。その結果, RLG体重比と全ての測定項目の間に, 有意な正または負の相関関係が認められた。したがって, リバースランジ挙上重量が高いほど, パワー, ジャンプ, スピード, アジリティの記録も高くなるということである。これは, 小山ら(2011)のスクワット1RM体重比とスプリントおよびアジリティ能力の関係性についての報告においても同様の傾向を示している。このことから, リバースランジ挙上重量を向上させる事が体力要素の向上に繋がる可能性も推察される。

次に, リバースランジと各測定項目における関係性をバックスクワットと比較し相違を検証したところ, 最大パワー体重比, CMJ, プロアジリティテストにおいてリバースランジとバックスクワットで同様の傾向が示された。一方で, SJと20mスプリント走においては, バックスクワットの方が強い関係性が示された。これは, 本研究における測定項目の中で, SJと20mスプリント走が, 特に下肢筋力の強さに影響を受ける項目だったのではないかと考える。SJは手を腰に当て, 膝関節が90°に曲げ, 静止した姿勢から跳躍する測定のため, 下半身の反動動作(伸張反射)を用いない。そのため, 下肢筋力の大きさが影響する。また, 小山ら(2011)は, スプリントやアジリティ能力も体重当たりの下肢筋力の大きさが記録に影響すると述べているが, アジリティ能力は方向転換の際に股関節の動的柔軟性や切り返しの技術的要因も影響するためスプリントの方がより下肢筋力に影響される。よって, 体重当たりの筋力がより高値

表3. リバースランジとバックスクワットにおける各測定項目との相関関係

	最大パワー体重比 [watt/kg]		CMJ [cm]		SJ [cm]		Pro-Agility [sec]		20m Sprint [sec]	
BSQ体重比	0.52	* *	0.57	* *	0.62	* *	-0.47	* *	-0.63	* *
RLG体重比	0.53	* *	0.55	* *	0.54	* *	-0.48	* *	-0.54	* *

** : p<0.01

を示したバックスクワットにおいて、リバースランジよりも強い関係性が示された。以上の事から、下肢筋力に強く影響を受けない測定項目であれば、リバースランジでもスクワットと同様の評価ができる可能性が示唆された。

しかし、本研究の対象者は、過去のトレーニングにおいてリバースランジよりもバックスクワットの実施期間の方が長かったことから、今後リバースランジを継続した上で、改めて検証する必要があると考える。

IV. 現場への応用

本研究では、大学生男子バスケットボール選手を対象に、片側性エクササイズとしてリバースランジを用いて、リバースランジ挙上重量と各測定項目との関係性を検証すると共に、リバースランジが筋力評価の指標として有効であるかについても検証した。その結果、リバースランジ挙上重量とパワー、ジャンプ、スピード、アジリティの各体力要素に関係性が示された。また、下肢筋力の指標として一般的に用いられているバックスクワットとリバースランジを比較したところ、各測定項目で概ね同じような傾向が示された。これらの結果から、下半身の代表的種目であるスクワットやデッドリフトに変わる種目としてリバースランジを活用することができる。また、リバースランジは、スクワットやデッドリフトに比べて、動作習得が比較的容易であり、実施者の体型や関節可動域の影響を受けにくい。よって、今後のトレーニング指導現場において、リバースランジは片側性エクササイズとして有効なトレーニング種目になり得ることが示唆された。

VI. 引用・参考文献

1. G. Gregory Haff (2018), NSCA決定版 ストレングストレーニング&コンディショニング 第4版,

p. 314.

- 岡野憲一, 谷川聡 (2016), 国内トップリーグ男子バレーボール選手における一側性トレーニングが両側性筋力および跳躍能力に及ぼす影響. 東京体育学研究, 第7巻
- J.Fisher, Wallin.M (2014), Unilateral versus Bilateral Lower-body Resistance and Plyometric Training for Change of Direction Speed. Journal of Athletic Enhancement 3:6 1000174
- Kevin McCurdy, George Langfor (2006), The Relationship between maximum unilateral squat strength and balance in young adult men and women. Journal of Sports Science and Medicine 5 pp. 282-288
- Sanghoon Park, Chulsoo Chungl, Jaebum Park, Jonghyun Yang (2016), Comparative Analysis of Lunge Techniques-Forward, Reverse, Walking Lunge. 34th International Conference on Biomechanics in Sports, Tsukuba pp.921-924
- 小山孟志, 古屋諒児, 名取謙, 陸川章, 宮崎誠司 (2018) 男子バスケットボール選手の無酸素性パワーおよび有酸素性持久力の評価基準表の作成. 東海大学スポーツ医科学雑誌 (30), pp. 51-57
- 公益財団法人日本バスケットボール協会, JBA フィジカル測定マニュアル 2018
- 小山孟志, 陸川章, 山田洋, 有賀誠司 (2011), バスケットボール選手のスプリントおよびアジリティ能力を評価するための基礎研究. 東海大学スポーツ医科学雑誌 (23), 35-41