



# バスケットボール選手におけるリバウンドジャンプ時の踏切時間とミニハードルを用いたラテラルジャンプ測定の関係

小山孟志 (体育学部競技スポーツ学科非常勤講師) 陸川 章 (体育学部競技スポーツ学科)

山田 洋 (体育学部体育学科) 長尾秀行 (大学院総合理工学研究科)

有賀誠司 (スポーツ医科学研究所)

The Relationship between the Ground contact time in Rebound jump and the Jump repetition in Lateral jump using a Mini hurdle in Basketball players

Takeshi KOYAMA, Akira RIKUKAWA, Hiroshi YAMADA, Hideyuki NAGAO and Seiji ARUGA



## Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between the ground contact time in rebound jump and the jump repetition in LJT (Lateral Jump Test), that using only one mini hurdle. We will be able to consider the ability of SSC (Stretch Shortening Cycle) by LJT. Subjects were ten male collegiate basketball players. As a result, There was a significant correlation between the ground contact time in rebound jump and the jump repetition in LJT ( $r=-0.80$ ,  $p<0.01$ ). From the results, we can evaluate the jump repetition by LJT to consider the ability of SSC in rebound jump more easily.

(Tokai J. Sports Med. Sci. No. 25, 55-60, 2013)

## I. 緒 言

バスケットボールにおいて、競技特性上、高いジャンプや巧みなフットワーク動作、方向転換が極めて重要な体力要素である。これらの運動は、伸張-短縮サイクル運動 (Stretch Shortening Cycle exercise: SSC 運動) が極めて短時間に爆発的に遂行されるものである。

図子らは、球技スポーツ選手のバリエーション

な SSC 運動を評価しようと、リバウンドドロップジャンプ指数を開発した<sup>1)</sup>。これは、SSC 運動を伴う動作の代表種目であるリバウンドドロップジャンプを行い、その踏切時間と滞空時間を用いて算出するものであり、できるだけ短い踏切時間によって高い跳躍高を獲得するための能力を評価する測定方法である。その際の踏切時間は、運動遂行時間の短縮能力の優劣を意味する。一方、滞空時間は高い跳躍高の獲得能力の優劣を意味し、両者の能力は互いに独立した異なる能力を示すも

のである<sup>2)</sup>。

これまで一般的に、下肢の筋力やパワーの評価には、スクワットの最大挙上重量や垂直跳びの跳躍高が用いられている。しかし、これらの測定は測定時間を制限されていることはなく、選手個人の裁量で自由に決められるため、SSC運動がいかに短時間に爆発的に行われたかを把握することは不可能である。また、スクワット最大挙上重量や垂直跳びの跳躍高は、リバウンドドロップジャンプ時の滞空時間と有意な相関関係にあることが明らかにされているものの、踏切時間との間には有意な相関関係は認められない<sup>2)</sup>。これらのことから、従来の測定方法だけでは、バスケットボール選手のバリエーションな SSC 運動を評価するには不十分であると考えられる。

そこで、バスケットボール選手の測定においても、図1の示したリバウンドドロップジャンプ指数を現場に浸透させることが有用であると考えられる。しかし、この測定にはフォースプレートやマットスイッチ計測システムが必要であり、場所や施設を選ばずに簡単に誰もが測定できるものではない。トレーニング現場において、測定は特別な機材を用いず簡便に評価できることが重要である。これらの問題を解決するため、我々はリバウンドジャンプ時の踏切時間にあたる、運動遂行時間の短縮能力をより簡便に評価するためにミニハードルを用いたラテラルジャンプ測定を考案した。

本研究ではバスケットボール選手を対象に、リバウンドジャンプ時の踏切時間とミニハードルを用いたラテラルジャンプ測定の関係について検証し、その有用性について検討することを目的とした。

## II. 方 法

### 1. 被験者

本研究の被験者は、大学バスケットボール部(関東1部リーグ)に所属する男子選手10名であ

り、対象となった選手が所属する部は、全日本大学選手権における優勝経験を有していた。また、全対象は、年間を通じて定期的に筋力トレーニングおよびプライオメトリック・トレーニングを実践しており、1年以上のトレーニング経験があった。

対象となった選手のポジションの内訳は、ガード4名、フォワード3名、センター3名であった。対象の身体的特徴は表1の通りである。対象には、測定の内容や危険性について説明し、測定参加への同意を得るとともに、データ発表についての了解を得た。なお、本研究は東海大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の承認を得た上で実施されたものである。

## 2. 測定項目および測定方法

### 1) リバウンドジャンプ指数 (RJ-index)

遠藤ら<sup>3)</sup>の方法を参考に、両足立ちの開始姿勢から、連続5回のリバウンドジャンプを行わせた。上半身の動作の影響を除外するために、ジャンプ動作は両手を腰に当てたまま行わせた。対象には、できるだけ短い踏切時間で、できるだけ高く跳び上がるように口頭で指示し、着地時のしゃがみ込みの深さや、膝及び股関節の角度についての指示は行わなかった。測定前には、十分なウォーミングアップを実施した後、測定直前に実際と同じジャンプ動作の練習を3回行った。

リバウンドジャンプ指数 (Rebound Jump-index: RJ-index) の測定は、マットスイッチ計測システム (マルチジャンプテスト、ディケイエイチ社製) を用いた。被験者にマット上にてジャンプ動作を行わせ、踏切時間と滞空時間を計測した。これらの測定値から、Asumssen and Bondeperterson<sup>4)</sup>の方法に基づき、式1にて跳躍高を算出した。なお、gは重力加速度 [9.8m/s<sup>2</sup>] を示す。

$$\text{跳躍高 [m]} = 1/8 \cdot g \cdot \text{踏切時間}^2 \quad (\text{式1})$$

また、リバウンドジャンプ時におけるバリエ

表1 対象の身体的特徴  
Table 1 Physical characteristics of the subjects

ポジション	N	身長(cm)	体重(kg)	体脂肪率(%)
ガード	4	178.3 ± 4.3	73.2 ± 2.5	10.3 ± 1.9
フォワード	3	188.7 ± 1.5	84.5 ± 4.9	11.1 ± 3.0
センター	3	194.0 ± 6.9	88.0 ± 4.6	15.0 ± 3.4
全体	10	186.1 ± 8.2	81.0 ± 7.7	12.0 ± 3.2



図1 ラテラルジャンプ測定  
Fig. 1 Measurement of Lateral jump

イックな SSC 運動の遂行能力の指標として、図子ら<sup>1)</sup>の方法に基づき、上記にて求めた跳躍高を踏切時間で除す方法(式2)により RJ-index を算出し、5回のジャンプの中から最大値を測定値として採用した。

$$RJ\text{-index [m/sec]} = \text{跳躍高} / \text{踏切時間} \quad (\text{式} 2)$$

## 2) ラテラルジャンプ測定

測定種目の選定においては、球技スポーツに多く見られる方向転換を伴ったパリストティックな SSC 運動であること、トレーニング現場で採用しやすく測定の際による誤差が少ない動作であること、ケガのリスクの少ない動作であることとした。

ラテラルジャンプ測定(Lateral Jump Test: LJT)の方法は、高さ15cmのミニハードルの側方に立ち、できるだけ素早くミニハードルを左右

に両足でジャンプして越える運動を15秒間行った(図1)。測定者は、規定時間内に着地した回数を記録した。なお、ミニハードルを蹴ってしまった場合や、ミニハードルの真上を越えなかった場合には測定を中止し、2分以上の休息後に再度測定を行った。測定は2回行い、多い方の回数を測定値として採用した。

## 3) スクワットの最大挙上重量

脚の筋力を評価することを目的として、スクワットの最大挙上重量(Squat One Repetition Maximum: SQ1RM)の測定を日本トレーニング指導者協会のガイドライン<sup>5)</sup>に基づいて実施した。スクワットについては、全対象が1年以上のトレーニング経験を有していた。

スクワットの動作は、バーベルを肩にかつぎ、両足を左右に肩幅程度に開いて直立した開始姿勢から、大腿部上端が床面と平行になるところまでしゃがみ、直立姿勢まで立ち上がって静止するこ

表2 各測定項目の平均値

Table 2 The mean value and standard deviation of each measurement item

RJ-index (m/sec)	踏切時間 (msec)	滞空時間 (msec)	LJT (rep)	SQ1RM (kg)
1.81 ± 0.39	180.9 ± 16.8	511.4 ± 45.1	36.5 ± 2.5	134.3 ± 19.8

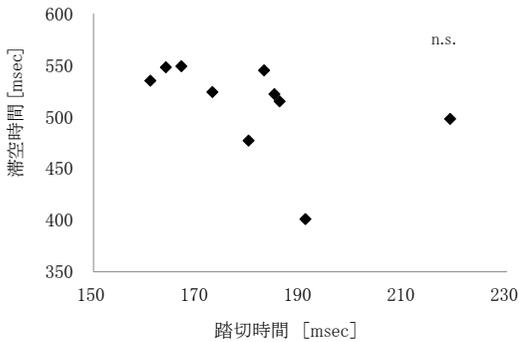


図2 踏切時間と滞空時間の関係  
Fig. 2 Relationship between ground contact time in rebound jump and flight duration

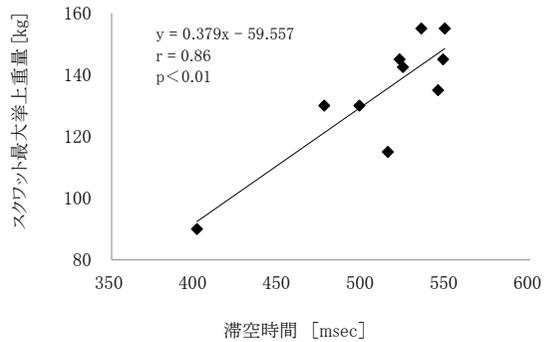


図2 踏切時間と滞空時間の関係  
Fig. 2 Relationship between ground contact time in rebound jump and flight duration

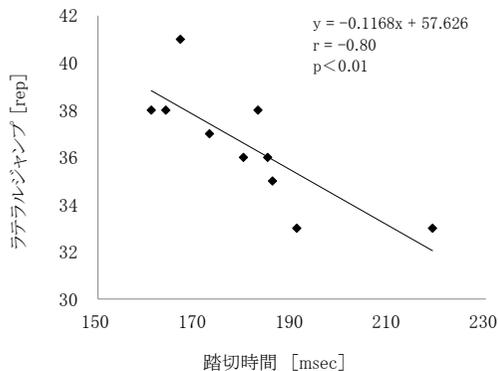


図4 踏切時間とラテラルジャンプの関係  
Fig. 4 Relationship between the ground contact time in rebound jump and the jump repetition in lateral jump test

なお、セット間には3分以上の休息時間を設けた。

### 3. 統計処理

測定値はすべて平均値±標準偏差で示した。測定値相互の関係性は、ピアソンの積率相関係数を用いて求めた。統計処理の有意水準は5%未満とした。

## Ⅲ. 結 果

### 1. 各測定項目の平均値

表2に各測定項目の平均値と標準偏差を示した。RJ-indexは $1.81 \pm 0.39$ m/sec、リバウンドジャンプ時の踏切時間は $180.0 \pm 16.8$ msec、滞空時間は $511.4 \pm 45.1$ msec、LJTの回数は $36.5 \pm 2.5$ 回、およびSQ1RMは $134.3 \pm 19.8$ kgであった。

### 2. 各項目間の相関係数

リバウンドジャンプ時における踏切時間と滞空時間の間には相関関係が認められなかった(図

とが出来た場合に成功とした。直立姿勢まで立ち上がることが出来なかった場合、動作中に腰背部の姿勢が崩れた場合には失敗とした。

SQ1RMの測定にあたっては、重量を漸増させながら2セットのウォームアップを行った後、過去のトレーニング経験からSQ1RMと推測される重量の挙上を試みた。これに成功した場合には、さらに重量を増加して試技を実施し、挙上できた最大の重量をSQ1RMの測定値として記録した。

2)。

リバウンドジャンプ時における滞空時間とSQ1RMの間には有意な相関関係が認められた( $r=0.86$ ,  $p<0.01$ ) (図3)。

本研究において考案したLJTの回数とリバウンドジャンプ時における踏切時間との間には有意な相関関係が認められた( $r=0.80$ ,  $p<0.01$ ) (図4)。

## IV. 考 察

バスケットボールでは、高いジャンプや巧みなフットワーク動作、方向転換をいかに短時間で素早く行うことができるかが重要である。トレーニングにおいてもそれらの点を考慮してプログラムをデザインする必要があり、その指標としては、RJ-indexを用いることは非常に有効である。RJ-indexで用いられる踏切時間は運動遂行時間の短縮能力を、滞空時間は高い跳躍高の獲得能力を表し、両者の能力は互いに独立した異なる能力であると言われている<sup>2)</sup>。本研究の結果も先行研究と同様であり、踏切時間と滞空時間の間には有意な相関関係が認められなかった(図2)。このことから、どちらか一方ではなく、両方をトレーニング指標として高めていかなければならない要素であるといえる。

リバウンドジャンプ時の滞空時間によって表される高い跳躍高の獲得能力は、SQ1RMや垂直跳びの跳躍高によって評価できると言われている<sup>2)</sup>。本研究の結果からも滞空時間とSQ1RMの間には有意な相関関係が認められ( $r=0.86$ ,  $p<0.01$ )、先行研究と同様の結果であった(図3)。

リバウンドジャンプ時の踏切時間とLJTの回数との間には有意な相関関係が認められ( $r=0.80$ ,  $p<0.01$ ) (図4)、LJTの回数は、リバウンドジャンプ時の踏切時間にあたる、運動遂行時間の短縮能力をより簡便に評価することができる測

定方法であることが示唆された。LJTは、時間を規定し、その時間内に可能な限り素早く跳躍することが求められるため、踏切時間の短縮能力を表すには適していると考えられる。この運動の特徴がリバウンドジャンプ測定と類似するため有意な相関関係が認められたのではないかと推察される。リバウンドジャンプの踏切時間を測定するためには、フォースプレートやマットスイッチ計測システムが必要であることから、簡単に誰でも測定できるものではないという問題があるが、その点、LJTはミニハードル1個で実施することが可能であり、場所を取らず、また跳躍高が低いため怪我の発生も抑えられる。トレーニングとしても頻繁に用いられる種目であるため、測定の慣れによる誤差が少なく、広く一般的に実施しやすい種目であるといえる。したがって、運動遂行時間の短縮能力の評価は、フォースプレートやマットスイッチ計測システムを用いずにLJTで代用することが十分可能であると考えられる。

以上のことから、バスケットボール選手に求められるバリスティックなSSC運動をより簡便に評価する方法として、高い跳躍高の獲得能力はSQ1RMや垂直跳びの跳躍高により評価し、運動遂行時間の短縮能力は、LJTの回数により評価することが可能であると考えられる。

RJ-indexに関するこれまでの研究から、滞空時間は年齢の増加に伴って経年的に発達する傾向が見られ<sup>3)</sup>、筋力トレーニングやパワートレーニングによりさらに向上させることが明らかにされている<sup>2)</sup>。一方、踏切時間は年齢の増加に関係なくほぼ一定であり<sup>3)</sup>、踏切時間が短縮する要因としては、着地に対する予測と足関節の弾性的な挙動が影響していると報告されている<sup>6)</sup>。また、因子は、バスケットボール選手にSSC運動が含まれるリバウンドドロップジャンプを7週間にわたって実施させたところ、ジャンプや方向転換走の踏切時間が有意に短縮していたことを報告しており、踏切時間を短縮するためにはプライオメトリック・トレーニングが有効であることを示唆している<sup>7)</sup>。このことから、例えば、垂直跳びの跳躍

高は高いが、LJTの回数が相対的に低い選手の場合は、プライオメトリック・トレーニングを積極的に行うなどが考えられる。

本研究において実施したLJTは、事前に数パターンの測定時間を試し、被験者の疲労度や運動実施可能な時間を調査した上で15秒間と規定したが、これについては検討の余地を残した。今後は、測定時間の違いによる踏切時間との関係性について検討する必要があると考えられる。さらに被験者数を増やし、ポジション別にLJTの目標回数を明確化することで、トレーニング効果の検証やタレント発掘にも役立つと考えられる。

#### 引用・参考文献

- 1) 関子浩二, 高松 薫, 古藤高良: 各種スポーツ選手における下肢筋力パワー発揮に関する研究. 体育学研究, 38, 265-278, 1993.
- 2) 関子浩二, 高松 薫: バリステイックな伸張-短縮サイクル運動の遂行能力を決定する要因 —筋力および瞬発力に着目して-. 体力科学44, 147-154, 1995.
- 3) 遠藤俊典, 田内健二, 木越清信, 尾縣 貢: リバウンドジャンプと垂直跳の遂行能力の発達に関する横断的研究. 体育学研究, 52, 149-159. 2007.
- 4) Asumssen,E. and Bonde-Perterson,F.: Storage of elastic energy in skeletal muscle in man. Acta Physiol. Scand., 91: 385-392. 1974.
- 5) 日本トレーニング指導者協会: トレーニング指導者テキスト実践編, 大修館書店, 2007.
- 6) 関子浩二, 高松 薫: リバウンドドロップジャンプにおける踏切時間を短縮する要因: 下肢の各関節の仕事と着地に対する予測に着目して. 体育学研究, 40, 29-39, 1995.
- 7) 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効果. 体力科学, 55, 237-246, 2006.