



男子バレーボール選手の跳躍能力の特性 ～新たな跳躍能力タイプ別分析の試み～

有賀誠司 (健康学部健康マネジメント学科) 小澤 翔 (体育学部競技スポーツ学科)

藤井壮浩 (体育学部競技スポーツ学科) 積山和明 (体育学部競技スポーツ学科)

生方 謙 (流通経済大学)

Characteristics of Jump Ability in Male volleyball Players – Attempt a New Method
for Analysis of Jump Ability with a Type Classification by CMJ and RJ-index –

Seiji ARUGA, Sho OZAWA, Masahiro FUJII, Masaaki Tumiya and Ken UBUKATA



Abstract

The purpose of this research is, firstly, to clarify the characteristics and the related factors of the jump ability of male volleyball players, and secondly, to classify the subjects into four types from the viewpoint of jump ability and to clarify the characteristics of each type. The subjects are 24 university male volleyball players. Measurements of each jump ability, form, muscular strength and power is done, and the following results are obtained.

1) There is a significant positive correlation between the measured values of counter movement jump and approach jump. On the other hand, there is no significant correlation between the rebound jump index and the measured values of counter movement jump and approach jump.

2) Height, weight, thigh circumference, and squat 1RM per weight shows significant negative correlation with rebound jump index, but significant correlation with counter movement jump and approach jump is not found.

3) Based on the average value of counter movement jump (CMJ) and the rebound jump index (RJ-index), the types of jumping ability are classified and compared. As a result, 4 out of 7 wing spikers belonged to the high RJ group, but 0 out of 5 middle blockers do. In high RJ and CMJ groups, there are only setters and liberos, and they have significantly lower heights than in low CMJ and RJ groups, and the squat and power clean 1RM per weight are significantly higher.

The type classification based on the average values of the counter movement jump and the rebound jump index used in this study suggests that it may be effective in the efficient implementation of individualized training aimed at improving jumping ability.

(Tokai J. Sports Med. Sci. No. 32, 7-15, 2020)

I. 緒言

バレーボール競技においては、スパイクやブロ

ック、ジャンプサーブ、ジャンプトスなど、跳躍動作を伴うプレーが随所にみられる。これらのプレーのパフォーマンス向上を目的として、現場においては跳躍高を高めるための筋力・パワートレ

表1 対象
Table 1 The subjects

ポジション	人数(名)	身長(cm)	体重(kg)
ウイングスパイカー	7	182.7±4.6	74.8±3.3
ミドルブロッカー	5	195.0±8.5	86.0±8.4
セッター	5	180.6±4.8	73.1±6.5
リベロ	7	174.9±6.3	65.9±7.5
全体	24	173.4±6.6	66.5±7.0

ーニングや各種ジャンプトレーニングが実践されている。

跳躍高に影響を及ぼす体力的要因として、動作の出力源となる筋力・パワーとともに、筋腱複合体の伸張-短縮サイクル(Stretch-Shortening Cycle、以降SSC)が知られている。このSSC能力を把握するための代表的な測定項目として、リバウンドジャンプ指数(RJ-index)がある¹⁻⁵⁾。リバウンドジャンプ指数は、マットスイッチ(接地と離地を検知するマット)上で、ジャンプ動作を連続的に行わせ、測定された接地時間と滞空時間から算出されるものである。有賀ら^{6,7)}は、全日本学生選手権優勝の実績を有する大学バレーボールチームに所属する男女選手を対象にリバウンドジャンプ指数の測定を実施し、男女ともにレギュラー群は非レギュラー群よりも有意に高い値を示し、セッターの測定値はアタッカーやレシーバーよりも有意に高い値であったことを報告している。

一方、バレーボール競技のプレーに見られる跳躍動作の形態は、プレーや局面によって異なっており、必要とされる身体能力についても同様であると考えられる。また、試合において出現するプレーは、ポジション、選手のレベルや特徴、チーム戦術などにも影響を受けることが考えられる。このような観点から、有賀⁸⁾は、バレーボール選手の跳躍力向上に向けたトレーニングの展開法として、筋力、パワー、SSC能力、プレーの4つの観点からチェックを通じて、選手のトレーニングの進捗や課題を明確化し、これに応じた個別対

応を行う「課題解決型アプローチ」が有効であると述べている。具体的には、パワーの指標となる垂直跳とSSC能力の指標となるリバウンドジャンプ指数の2つの数値から跳躍能力のタイプを分析し、これに応じたトレーニングプログラムを提供する方法を提案している。

上記の背景から、本研究の目的は、第一に、バレーボール選手を対象として、その場での単発的なジャンプの跳躍高(垂直跳)、助走からのジャンプの跳躍高(助走付垂直跳)、連続的なジャンプ動作中の跳躍高と接地時間から算出されるリバウンドジャンプ指数の3種類のジャンプ能力を測定し、これらの関係について明らかにすることである。第二に、垂直跳とリバウンドジャンプ指数の測定結果から、対象を跳躍能力タイプ別に分類し、それぞれの特徴について明らかにすることによって、今後のトレーニング法に関する基礎資料を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 対象

本研究の対象は、T大学バレーボール部に所属する男子選手24名であった。全対象は半年以上の定期的な筋力トレーニングの経験を有していた。対象のポジションと人数は表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

ついでに理解を得た。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（承認番号：15096）を得ている。

2. 形態の測定

形態の測定項目は、身長、体重、大腿囲とした。身長と体重はそれぞれ身長計及び体重計を用いて測定した。大腿囲は、両足に均等に体重をかけて直立した姿勢をとり、メジャーを右大腿部の長軸に対して垂直になるようにしてあてがい、大臀筋より下部の最も太い部分を計測した。

3. 筋力及びパワーに関する測定項目

スクワットとパワークリーンの最大挙上重量（以降 1RM）の測定を実施した。

スクワットの動作については、日本トレーニング指導者協会のガイドライン⁹⁾に従い、バーベルを肩にかつぎ、両足を肩幅程度に左右に開いて直立した姿勢から、大腿部の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とができた場合に成功とした。直立姿勢まで立ち上がることができなかった場合や、動作中に腰背部の姿勢が一定に維持できなかった場合は失敗とした。

パワークリーンの動作については、両足を腰幅に開いてバーベルの真下に拇指球が位置する場所に立ち、膝と股関節を曲げて上半身を前傾させ、バーベルを肩幅の広さで握って静止した開始姿勢から、床をキックして上半身を起こしながらバーベルを挙上し、肩の高さでバーベルを保持した後、膝と股関節を完全に伸展させて直立し、静止できた場合に成功とした。バーベルが挙上中に落下した場合や、直立姿勢で静止することができなかった場合には失敗とした。

1RM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、1RM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1RMの測定値として記録した。なお、セット間には3分以上の

休息時間を設けた。

4. 跳躍能力に関する測定項目

1) 垂直跳（Counter Movement Jump：CMJ）

swift社製可動型跳躍高測定器「ヤードスティック」を用い、2回実施して高い方を測定値とした。両足をそろえて直立した姿勢をとり、片手を垂直に上げて地面から指先までの距離（指高）を測定した後、その場でしゃがんでから高く跳び上がり、片手で測定器具をタッチした際の最大の高さを測定し、指高を引いた値を記録した。

2) 助走付垂直跳（Approach Jump：AJ）

前項と同様に「ヤードスティック」を用い、2回実施して高い方を測定値とした。任意の距離及び歩数による助走から踏切ってできるだけ高く跳び上がり、片手で測定器具をタッチした際の最大の高さを測定し、指高を引いた値を記録した。なお、踏切足は自由とした。

3) リバウンドジャンプ指数（RJ-index）

国立スポーツ科学センターのフィットネス・チェック・マニュアル¹⁰⁾の方法に基づき、できるだけ短い接地時間で高く跳び上がるように指示し、測定用のマット上に両足で直立した開始姿勢から、連続5回のジャンプを行わせた。腕の振り込み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て行わせた。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は指示せず、任意の方法で行わせた。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一のジャンプ動作の練習を、各動作について3回ずつ行った。

連続ジャンプ動作中のリバウンドジャンプ指数の測定は、ディケイエイチ社製マットスイッチ計測システム（マルチジャンプテスト）を用いた。ラバー製のマットスイッチ上にてジャンプ動作を行わせ、滞空時間（Air time：ta）と接地時間（contact time：tc）を計測した。これらの測定値から、Asumssen and Bonde-perterson¹²⁾の方法に

表2 測定結果
Table 2 Measurement results

測定項目	測定値 (m±SD)
垂直跳 (CMJ)	66.07±5.80
助走付垂直跳 (AJ)	80.93±7.19
リバウンドジャンプ指数 (RJ-index)	1.76±0.49
大腿囲	55.13±3.35
スクワット1RM	129.33±19.18
スクワット1RM体重比	1.79±0.26
パワークリーン1RM	87.32±11.39
パワークリーン1RM体重比	1.14±0.29

表3 各項目の測定値間関係
Table 3 Relationships between measured values of each item

	身長	体重	大腿囲	垂直跳	助走付垂直跳	RJ-index	スクワット1RM	スクワット1RM 体重比	パワークリーン 1RM	パワークリーン 1RM体重比
身長	-									
体重	0.88 **	-								
大腿囲	0.69 **	0.74 **	-							
垂直跳	-0.07	-0.14	0.00	-						
助走付垂直跳	-0.16	-0.11	0.14	0.79 **	-					
RJ-index	-0.62 **	-0.58 **	-0.44 *	-0.15	-0.02	-				
スクワット1RM	0.07	0.37	0.11	0.11	0.18	0.00	-			
スクワット1RM体重比	-0.61 **	-0.42 *	-0.47 *	0.22	0.24	0.46 *	0.68 **	-		
パワークリーン1RM	-0.01	0.19	0.01	0.14	0.31	0.06	0.75 **	0.58 **	-	
パワークリーン1RM体重比	-0.51 *	-0.42 *	-0.34	0.18	0.02	0.20	0.28	0.61 **	0.69 **	-

*: p<0.05 **: p<0.01

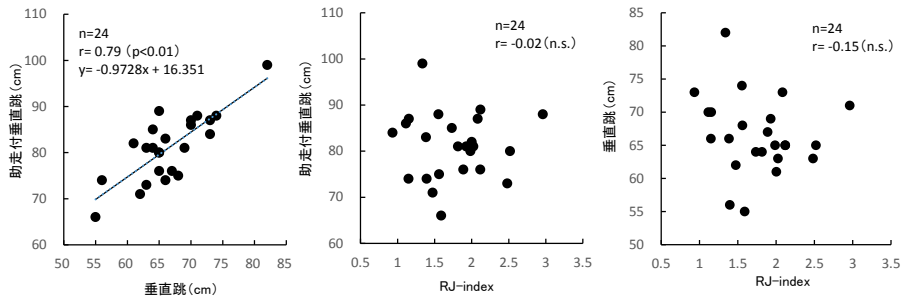


図1 垂直跳 (Counter Movement Jump : CMJ)、助走付垂直跳 (Approach Jump)、リバウンドジャンプ指数 (RJ-index) の関係
Fig. 1 Relationships between Counter Movement Jump (CMJ), Approach Jump and Rebound Jump index (RJ-index)

に基づき、次式にて跳躍高を算出した。

$$\text{跳躍高 (h)} = 1/8 \cdot g \cdot \text{ta}^2 \quad ※ g : \text{重力加速度 (9.8m/s}^2\text{)}$$

次に、リバウンドジャンプ動作における伸張-短縮サイクル運動の遂行能力 (SSC 運動能力) の指標として、図子ら²⁾の方法に基づき、上記で求めた跳躍高を接地時間で除す方法によりリバウンドジャンプ指数 (RJ-index) を算出し、5回のうち最大値を測定値として採用した。

なお、マットスイッチの接地場所は、コンクリート製の基礎に合成樹脂系塗材が施工された床面とし、対象にはスポーツ用シューズを使用させた。

5. 統計処理

本研究で得られた測定値は平均±標準偏差で示した。また、測定値相互の関係はピアソンの相関係数を用いた。2群間の平均値の差の検定には、F検定により二群の等分散性を確認した後、スチューデントのt検定を実施した。統計処理の有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

各項目の測定結果は表2の通りであった。また、

男子バレーボール選手の跳躍能力の特性

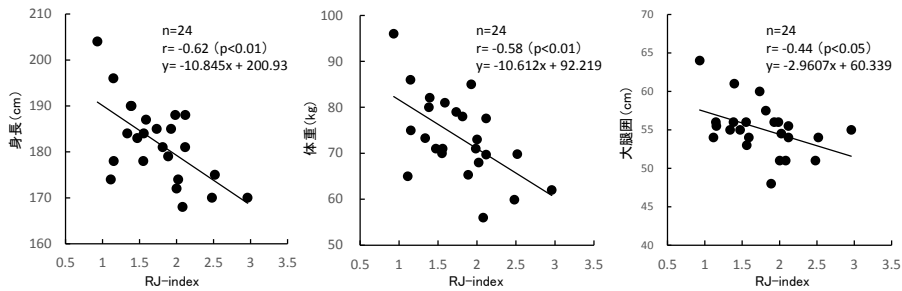


図2 リバウンドジャンプ指数 (RJ-index) と身長 (左)、体重 (中央)、大腿囲 (右) の関係
Fig. 2 Relationships between RJ-index and Height (left), Weight (Center) and Thigh Circumference (right)

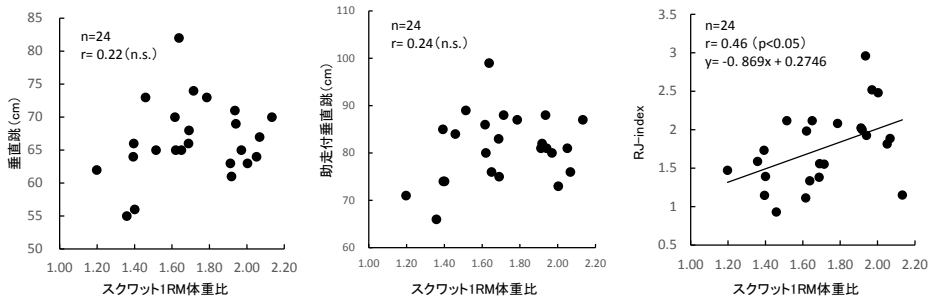


図3 スクワット1RM 体重比と垂直跳び(右)、助走付垂直跳(中央)、リバウンドジャンプ指数 (RJ-index : 右) との関係
Fig. 3 Relationships between Squat 1RM per Body Weight and Counter Movement Jump (left), Approach Jump (Center) and RJ-index (right)

各項目の測定値間の関係を表3に示した。

垂直跳び及び助走付垂直跳びと身長、体重、大腿囲との間にもいずれも有意な相関関係は認められなかった。

1. 垂直跳び、助走付垂直跳、リバウンドジャンプ指数の関係

図1に、垂直跳び、助走付垂直跳び、リバウンドジャンプ指数の関係を示した。垂直跳と助走付垂直跳の測定値間には有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.79$, $p < 0.01$)。一方、リバウンドジャンプ指数と助走付垂直跳及び垂直跳びの測定値との間には有意な相関関係は認められなかった ($r = -0.02$, $r = -0.15$)。

2. 跳躍能力と身長、体重、大腿囲の関係

図2に、リバウンドジャンプ指数と身長、体重、大腿囲とのとの関係を示した。リバウンドジャンプ指数と身長との間には有意な負の相関関係が認められた ($r = -0.62$, $p < 0.01$)。また、リバウンドジャンプ指数と体重及び大腿囲の間にも有意な負の相関関係が認められた ($r = -0.58$, $P < 0.01$ 及び $r = -0.44$, $P < 0.05$)。

3. スクワット1RM 体重比と跳躍能力との関係

図3にスクワット1RM 体重比と垂直跳び、助走付垂直跳、リバウンドジャンプ指数との関係を示した。スクワット1RM 体重比とリバウンドジャンプ指数との間には、有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.46$, $p < 0.05$)。一方、スクワット1RM 体重比と垂直跳び及び助走付垂直跳との間にはいずれも有意な相関関係は認められなかった。

4. 跳躍能力タイプの分類とポジション別人数

図4は、垂直跳とリバウンドジャンプ指数の平均値を基準として4つの跳躍能力のタイプに分類した結果を示したものである。垂直跳とリバウンドジャンプ指数の2項目の測定値がともに平均値以上であった対象4名を「両方上位群」、2項目

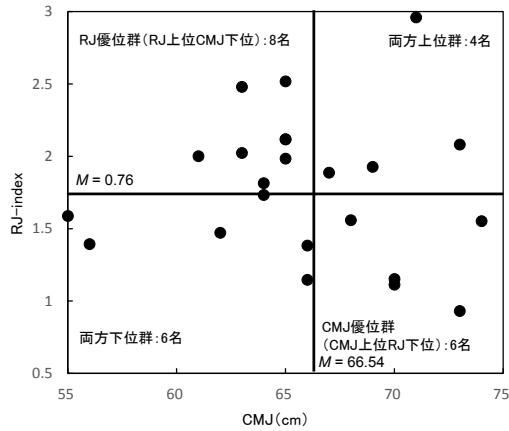


図4 垂直跳 (Counter Movement Jump : CMJ) とリバウンドジャンプ指数 (RJ-index) の分布に基づく群分け
 Fig. 4 Result of group classification based on the distribution of Counter Movement Jump (CMJ) and Rebound Jump Index (RJ-index)

表4 各群のポジション別人数
 Table 4 Number of people by position of each group

ポジション	CMJ優位群	RJ優位群	両方上位群	両方下位群
ウイングスパイカー	2	4	0	1
ミドルブロッカー	2	0	0	3
セッター	1	1	2	1
リベロ	1	3	2	1
全体	6	8	4	6

の測定値がともに平均値未満であった対象6名を「両方下位群」とした。また、垂直跳の測定値が平均値以上でリバウンドジャンプ指数の測定値が平均値未満であった対象を「CMJ優位群」、垂直跳の測定値が平均値未満でリバウンドジャンプ指数の測定値は平均値以上であった対象8名を「RJ優位群」とした。

表4は、上記4群に分類された対象のポジション別人数を示したものである。CMJ優位群については、ウイングスパイカー（以下WS）2名、ミドルブロッカー（以下MB）2名、セッター1名、リベロ1名であった。また、RJ優位群については、WS4名、MB0名、セッター1名、リベロ1名であった。両方上位群については、WS、MBがともに0名であり、セッター、リベロが各2名、両方下位群については、WS1名、MB3名、セッターとリベロが各1名であった。

5. 各群の測定結果

表5に各群の測定値を示した。垂直跳びについては、助走付垂直跳については、CMJ有意群とRJ優位群、両方上位群と両方下位群との間に有意差は認められなかった。

身長については、両方上位群は両方下位群と比較して有意に低い値を示した ($P < 0.01$)。また、大腿囲については、CMJ優位群はRJ優位群よりも有意に高値を示し ($p < 0.05$)、両方上位群は両方下位群よりも有意に低値を示した ($P < 0.05$)。

スクワットとパワークリーンの1RM体重比については、両方上位群は両方下位群よりも有意に高値を示した ($P < 0.01$ 及び $P < 0.05$)。

IV. 考察

本研究の第一の目的は、大学男子バレーボール選手を対象に、跳躍能力に関わる垂直跳び、最高

表5 各群の測定結果
Table 5 Measurement results of each group

		CMJ優位群	有意差	RJ優位群	有意差	両方上位群	有意差	両方下位群
跳躍能力	垂直跳	72.83±4.99	**	63.88±1.46		70.00±2.58	*	61.50±4.88
	助走付垂直跳	86.50±7.71		80.25±4.65		83.00±5.60		75.50±7.23
	リバウンドジャンプ指数	1.27±0.25	**	2.13±0.25		2.21±0.50	**	1.45±0.20
形態	身長	183.67±10.69		178.02±6.97		175.50±7.94	**	188.50±4.59
	体重	75.05±10.82		70.87±5.75		67.08±12.56		79.85±4.97
	大腿囲	56.75±3.71	*	53.14±1.93		52.50±3.20	*	57.00±2.58
筋力・パワー	スクワット1RM	127.50±19.42		129.38±15.85		130.00±27.38		112.50±16.36
	スクワット1RM体重比	1.71±0.21		1.80±0.18		1.93±0.10	**	1.41±0.14
	パワークリーン1RM	82.91±13.45		95.36±10.35		80.63±10.48		78.75±12.82
	パワークリーン1RM体重比	1.12±0.19		1.04±0.44		1.22±0.18	*	0.99±0.15

*:p<0.05 **:p<0.01

到達点、リバウンドジャンプ指数の3種類の測定を実施し、相互の関連を明らかにすることであった。

岡野ら¹¹⁾は、国内トップレベルの男子バレーボール選手202名を対象に跳躍能力の測定を実施し、1歩及び3歩助走からのスパイクジャンプの跳躍高とその場での垂直跳び及びリバウンドジャンプ指数との間に有意な正の相関が認められたことを報告している。また、その場での垂直跳びとリバウンドジャンプ指数との間にも有意な正の相関が認められたと述べている。また、Sheppardら¹²⁾は、エリートバレーボール選手を対象に跳躍能力の測定を行い、助走からのスパイクジャンプの跳躍高と垂直跳び及びデブスジャンプとの間に有意な正の相関が認められたことを報告している。これらに対し、本研究では、垂直跳と助走付垂直跳の測定値間には、有意な正の相関関係が認められたが、リバウンドジャンプ指数と助走付垂直跳及び垂直跳びの測定値との間には有意な相関関係は認められなかった。Youngら¹³⁾、図子ら²⁾の報告によると、垂直跳び（カウンタームーブメントジャンプ）とリバウンドジャンプ指数の相関係数は低く、両者はそれぞれ異なる能力であることが示されており、本研究の結果はこれと一致するものであった。

本研究では、リバウンドジャンプ指数と身長、体重、大腿囲との間、スクワット1RM体重比と

身長、体重、大腿囲との間にはいずれも有意な負の相関関係が認められた。岡野ら¹⁴⁾は、エリート男子バレーボール選手（実業団選手59名、大学生選手99名）を対象に、リバウンドジャンプ指数と身長との間に有意な負の相関が認められたことを報告しており、本研究でも同様の結果となった。また、本研究では、上述の結果に加え、リバウンドジャンプ指数とスクワット1RM体重比との間に有意な正の相関関係が認められたことから（表3）、バレーボール選手のリバウンドジャンプ指数にはスクワットの挙上能力が関与している可能性が示唆された。

身長とリバウンドジャンプ指数及びスクワット1RM体重比との間には、いずれも有意な負の相関関係が認められた。この要因の一つとして、バーベルを肩に担いだ姿勢で行われるスクワットでは、長身者ほどしゃがんだ局面において身体重心からバーベルまでの水平距離が長くなり、低身長者と比較して挙上能力の面で不利となることが関与している可能性が考えられる。今後は、下肢の筋力評価のための測定項目として、スクワットのように身長の影響を受けやすい測定項目だけでなく、膝関節の伸展力のような測定も採用し、測定結果について検討することも必要であろう。

本研究の第二の目的は、垂直跳とリバウンドジャンプ指数の測定結果から、対象を跳躍能力タイプに分類し、それぞれの特徴について明らかにす

ることであった。

岡野ら^{11,15)}は、国内トップレベルの男子バレーボール選手202名を対象に垂直跳び (CMJ) とリバウンドジャンプ指数 (RJ-index) の関係の回帰式をもとに算出した計算式により、正の値を示す場合 (CMJ が優位な CMJ 型)、負の値を示す場合 (RJ-index が優位な RJ 型) の 2 群に分けてそれぞれの特性について比較検討を行っている。本研究では、現場において簡便に実施しやすいタイプ分けの手法として、垂直跳びとリバウンドジャンプ指数の平均値をもとに、対象全体を 4 つのタイプに分類する新たな方法を試みた。この分類に基づいてポジション別に人数を調査したところ、ウイングスパイカーでは RJ 優位群に 7 名中 4 名が、ミドルブロッカーでは RJ 優位群 0 名、CMJ 優位群 2 名、両方下位群 3 名が属する結果となった。前掲の岡野ら¹¹⁾ (2007) の報告では、ウイングスパイカーは RJ 型に属する選手が有意に多いこと、ミドルブロッカーは CMJ 型に属する人数が多く、RJ 型に属する人数が少ないと述べられており、本研究の分類でも同様の傾向が認められた。

本研究では、垂直跳びとリバウンドジャンプ指数の平均値をもとに分類されたタイプ別に測定値の比較を試みた。その結果、大腿囲について、CMJ 優位群は RJ 優位群よりも有意に高値を示し、CMJ 優位群では下肢の筋量が多い特性を有している可能性が示唆された。この要因として、膝関節や股関節の屈曲伸展を伴う垂直跳びにおいては、リバウンドジャンプと比較して、より長い時間をかけて力を発揮し、力積を大きくする動作形態を有しており、そのパフォーマンスには筋力の要因が関与していることが影響している可能性があると考えられた。スクワット 1 RM 体重比とパワークリーン 1 RM 体重比については、両方上位群は両方下位群よりも有意に高値を示した。一方、身長と大腿囲については、両方上位群は両方下位群よりも有意に低値を示す結果となった。両方上位群には、スクワットやパワークリーン 1 RM 体重比が高い対象が多く、両方下位群には、高身長で

スクワットやパワークリーンの挙上能力が低い選手が多い特性があることが明らかとなった。これらのことから、本研究において採用した垂直跳びとリバウンドジャンプ指数の平均値を基準としたタイプ分類は、跳躍能力の向上を目指すトレーニングの目標設定やグループ別のトレーニングプログラムの作成に向けた有用な手法として利用できる可能性が示唆された。

V. 要約

本研究の目的は、第一に男子バレーボール選手の跳躍能力の特性と関連する要因について明らかにすること、第二に、跳躍能力の観点から対象を 4 つのタイプに分類し、それぞれの特徴について明らかにすることであった。大学男子バレーボール選手 24 名を対象として、各種跳躍能力と形態及び筋力・パワーに関する測定を実施し、次のような結果を得た。

- 1) 垂直跳と助走付垂直跳の測定値間には有意な正の相関関係が認められた。リバウンドジャンプ指数と助走付垂直跳及び垂直跳びの測定値との間には有意な相関関係は認められなかった。
- 2) 身長、体重、大腿囲、スクワット 1 RM 体重比については、リバウンドジャンプ指数との間に有意な負の相関関係が認められたが、垂直跳び及び助走付垂直跳との間には有意な相関は認められなかった。
- 3) 垂直跳びとリバウンドジャンプ指数の平均値を基準として跳躍能力のタイプ分類を実施して比較したところ、RJ 優位群にはウイングスパイカーの選手は 7 名中 4 名が属していたが、ミドルブロッカーの選手はみられなかった。また、両方上位群にはセッターとリベロの選手のみがみられ、両方下位群と比べて身長が有意に低く、スクワット及びパワークリーンの 1 RM 体重比が有意に高値を示す結果となった。

本研究で採用した垂直跳びとリバウンドジャンプ指数の平均値を基準としたタイプ分類は、跳躍

能力の向上を目的とした個別性を考慮したトレーニングの効率的な実施において有用な手法として利用できる可能性が示唆された。

謝辞

本稿を終えるにあたり、測定に協力していただいた東海大学スポーツサポート研究会の皆さんに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 荻山靖：各種跳能力におけるリバウンドジャンプ能力の位置づけ, 体育の科学, 67 (4), 226-231, 2017.
- 2) 岡子浩二, 高松薫, 古藤高良：各種スポーツ選手における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性, 体育学研究, 38, 265-278, 1993.
- 3) 岡子浩二, 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.
- 4) 岡子浩二, 高松 薫：バリスティックな伸張-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.
- 5) 岡子浩二, 高松 薫：リバウンドドロップジャンプにおける着地動作の違いが踏切中のパワーに及ぼす影響—膝関節角度に着目して—, 体力科学, 45, 209-218, 1996.
- 6) 有賀誠司, 積山和明, 藤井壮浩, 緒方博紀, 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, 24: 7-18, 2012.
- 7) 有賀誠司, 積山和明, 藤井壮浩, 小山孟志, 緒方博紀, 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～男子バレーボール選手におけるリバウンドジャンプ能力と方向転換能力との関連について～, 東海大学スポーツ医科学雑誌, 25: 7-19, 2013.
- 8) 有賀誠司：トレーニングの評価におけるリバウンドジャンプ能力, 体育の科学, 67 (4), 243-2247, 2017.
- 9) 有賀誠司：筋力トレーニングの実際, トレーニング指導者テキスト実践編, 日本トレーニング指導者協会編, 130-147, 大修館書店, 2007.
- 10) 国立スポーツ科学センター：フィットネス・チェック・マニュアル, RJ (無酸素性パワー). https://www.jpnsport.go.jp/jiss/Portals/0/column/fcmanual/08_RJ.pdf (参照日 2019年12月1日)
- 11) 岡野憲一, 山中浩敬, 九鬼靖太, 谷川聡：伸張-短縮サイクル運動の遂行能力からみたトップレベル男子バレーボール選手の跳躍パフォーマンスの特性, 体育学研究, 62, 105-114, 2017.
- 12) Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N., and Newton, R. U.: Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. J. Strength Cond. Res., 22(3), 758-765, 2008.
- 13) Young, W. B., Pryor, J. F., and Wilson, G. J.: Effect of instructions on characteristics of countermovement and drop jump performance. J. Strength Cond. Res., 9(4), 232-236, 1995.
- 14) 岡野憲一, 山中浩敬, 内藤景, 谷川聡：エリート男子バレーボール選手における身長と跳躍能力に関する研究, コーチング学研究, 29 (2), 2016.
- 15) 岡野憲一, 九鬼靖太, 秋山央, 谷川聡：バレーボール選手における跳躍特性とトレーニング効果に関する事例的研究, 体育学研究, 63, 355-366, 2018.