

【原著】



# リバウンドジャンプ能力の競技別特性

有賀誠司 (スポーツ医科学研究所) 加藤健志 (スポーツ医科学研究所)  
小山孟志 (スポーツ医科学研究所) 積山和明 (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) 後藤太郎 (体育学部競技スポーツ学科)  
両角 速 (体育学部競技スポーツ学科) 西出仁明 (体育学部競技スポーツ学科)  
小澤 翔 (スポーツ教育センタースポーツ課) 生方 謙 (流通経済大学)

## Characteristics of Rebound Jumping Ability in Different Competitive Sports

Seiji ARUGA, Tsuyoshi KATO, Takeshi KOYAMA, Masaaki TSUMIYAMA, Masahiro FUJII,  
Taro GOTO, Hayashi MOROZUMI, Noriaki NISHIDE, Sho OZAWA and Ken UBUKATA



### Abstract

The purpose of this study was to clarify the characteristics of rebound jumping ability by different competitive sports by measuring the rebound jump index from the multiple sport athletes.

The subjects of this study were 322 male collegiate athletes: 82 baseball players, 151 soccer players, 43 American football players, and 46 long-distance runners. The rebound jump index was measured as an indicator of the rebound jump ability, and the following results were obtained.

1) The rebound jump index using both legs was  $2.10 \pm 0.38$  for long distance run,  $2.01 \pm 0.39$  for soccer,  $1.85 \pm 0.35$  for baseball, and  $1.50 \pm 0.44$  for American football.

2) The long distance runners rebound jump index was a significant correlation between the best record of the 1500 meters and 5000 meters runs ( $p < 0.01$ ). It was suggested that the result might be influenced by the fact that the SSC function to demonstrate efficient power for running needs to be high.

3) It was suggested that factor of body weight might be involved in the measurement of the rebound jump index of soccer, baseball, and American football, which had quick movements over relatively short distances. In addition, it was indicated that the results of soccer and American football, in which the turning movement occurs frequently, might also be influenced by the factors of squat 1RM.

4) For the rebound jump with both legs or a single leg in all sports, the starters showed significantly higher performance than the non-starters ( $p < 0.01$  or  $p < 0.05$ ). In all five competitive sports of this study, it became clear that the rebound jump index was a factor influencing performance.

(Tokai J. Sports Med. Sci. No. 30, 7-16, 2018)

## I. 緒言

ヒトの筋腱複合体の伸張 - 短縮サイクル

(Stretch-Shortening Cycle、以降 SSC) の機能は、きわめて短い時間内に大きなパワーを発揮する能力に影響を及ぼす因子として知られている。スポーツ競技において、SSCは、下肢のパワー発揮

に伴い、効率良く地面反力を獲得する能力にも関与しており<sup>1)</sup>、バレーボールのジャンプの踏切局面やサッカーの方向転換局面など、プレーの成否に影響を及ぼす能力の一つとして位置づけられる。したがって、スポーツ選手のSSC能力を把握することは、体力評価はもとより、競技パフォーマンスの向上を目的とした体力トレーニングの効率的な実践にも役立つと考えられる。

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<sup>1,5)</sup>。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、5回程度の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。

近年、スポーツ選手のSSC能力の評価手段として、リバウンドジャンプ指数を採用する競技種目が増加する傾向がみられる。国立スポーツ科学センターは、フィットネス・チェック・マニュアル<sup>6)</sup>において、複数競技の一流選手を対象とした過去の測定データに基づき、リバウンドジャンプ指数の評価基準を示している。

スポーツ選手を対象としたリバウンドジャンプ指数に関する報告としては、有賀ら<sup>7)</sup>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女子選手23名を対象としてリバウンドジャンプ指数の測定を行い、レギュラー群が非レギュラー群よりも有意に高い値を示したことや、セッターがアタッカー及びレシーバーよりも高い値を示したことを報告している。また、有賀ら<sup>8)</sup>は、大学男子バレーボール選手32名を対象に、リバウンドジャンプ指数の測定を実施し、レギュラー群が非レギュラー群よりも有意に高い値を示したことや、セッターがアタッカー及びレシーバーよりも高い値を示したことを報告している。さらに、有賀ら<sup>9)</sup>は、大学アメリカンフットボール選手40名を対象としてリバウンドジャンプ指数の測定を行い、スキルポジションの選手はラインの選手よりも有意に高い値を示したことを報告している。また、竹内ら<sup>10)</sup>は、大学陸上競技投て

き選手24名を対象にリバウンドジャンプ指数の測定を実施し、リバウンドジャンプ指数と競技成績との間に有意な正の相関関係が認められたことを報告している。

一方、持久型競技種目の選手を対象としたリバウンドジャンプ指数に関する報告もみられ、佐伯<sup>11)</sup>は、ランナーを含む女子体育大生を対象として、リバウンドジャンプ能力と走能力との関係について検討を行い、リバウンドジャンプ指数と $\%VO_{2peak}$ (最大走行の酸素摂取量に対する最大下走行の値の割合)との間に有意な関係が認められたことを報告している。また、佐伯<sup>12)</sup>は、一過性のリバウンドジャンプの練習の前後でリバウンドジャンプ指数が高まり、最大下走行の主観的運動強度が低下したことを報告している。

上述したように、特定のスポーツ種目を対象としたリバウンドジャンプ指数に関する報告は多くみられるが、複数のスポーツ種目の選手を対象に、同一条件下で測定を行った報告は、遠藤<sup>13)</sup>による跳躍能力の発達過程に関する研究がみられるものの、現在のところごくわずかである。また、実際のスポーツ動作は多岐にわたっており、SSC能力が発揮される局面や部位も異なることから、リバウンドジャンプ指数の測定値には競技特性が反映されることが推測される。しかしながら、現在のところ、リバウンドジャンプ指数の競技別の特性について検討した報告は見当たらない。

これらの背景から、本研究では、複数競技の選手を対象にリバウンドジャンプ指数の測定を行い、各競技の特性について明らかにすることを目的とする。

## II. 方法

### 1. 対象

本研究の対象は、T大学の運動部に所属する男子選手322名であった(表1)。競技種目と人数は、野球82名、サッカー151名、アメリカンフットボール43名、陸上長距離46名であった。各運動部に

表1 対象  
Table 1 Target.

競技種目	n		体重(kg)
野球	82	レギュラー群:39	77.4±6.4
		非レギュラー群:43	
サッカー	151	レギュラー群:28	67.5±8.5
		非レギュラー群:123	
アメリカンフットボール	43	レギュラー群:23	83.7±13.7
		非レギュラー群:20	
陸上長距離	46	レギュラー群:11	56.3±4.2
		非レギュラー群:35	
全体	322		71.2±10.4

において、地区または全国規模の公式試合に出場経験を持つ選手、及びこれに相当する競技力を有する選手をレギュラー群、その他の選手を非レギュラー群とした。

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（承認番号：17081）を得ている。

## 2. リバウンドジャンプ指数と接地時間の測定

### 1) 測定の動作と手順

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<sup>6)</sup>の方法に基づき、対象には、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、左足、右足で直立した3種類の開始姿勢から、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、対象の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。

### 2) 測定機器と測定値の算出方法

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:  $t_a$ ）と接地時間（contact time:  $t_c$ ）を計測した。これらの測定値から、Asumssen and Bonde-perterson<sup>14)</sup>の方法に基づき、次式にて跳躍高を算出した。

$$\text{跳躍高 (h)} = 1/8 \cdot g \cdot t_a^2$$

※  $g$  : 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)

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<sup>2)</sup>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（次式）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。

$$\text{RJ-index} = h / t_c$$

なお、マットスイッチの設置場所は、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

表2 各競技のリバウンドジャンプ指数  
Table 2 Each competition's rebound jump index.

競技種目	n	両脚			左脚			右脚		
		mean±SD	max	min	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min
野球	82	1.85±0.35	2.98	0.96	0.69±0.18	1.31	0.37	0.69±0.16	1.16	0.41
サッカー	151	2.01±0.39	2.99	1.15	0.79±0.18	1.60	0.41	0.77±0.16	1.17	0.25
アメリカンフットボール	43	1.50±0.44	2.54	0.72	0.52±0.20	1.09	0.14	0.51±0.20	1.16	0.18
陸上長距離	46	2.10±0.38	3.18	1.31	0.78±0.15	1.15	0.35	0.80±0.18	1.25	0.49

とし、対象にはスポーツ用シューズを使用させた。

### 3. 筋力の測定

陸上長距離以外の競技種目の選手を対象に、下肢筋力の指標として、スクワットの最大挙上重量（以下1RM）の測定を実施した。測定方法は、日本トレーニング指導者協会のガイドライン<sup>15)</sup>に従った。

スクワットの動作については、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に失敗とした。

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. 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。測定値相互の関係は、ピアソンの相関係数を用いた。また、2群間の平均値の差の検定にはt検定を用いた。統計処理の有意水準は5%未満とした。

## Ⅲ. 結果

### 1. リバウンドジャンプ指数の測定値

表2、図1、図2に競技別のリバウンドジャンプ指数の測定値を示した。両脚によるリバウンドジャンプ指数の測定値は、陸上長距離2.10±0.38、サッカー2.01±0.39、野球1.85±0.35、アメリカンフットボール1.50±0.44であった。

片脚によるリバウンドジャンプ指数については、陸上長距離が左0.78±0.15、右0.80±0.18、サッカーが左0.79±0.18、右0.77±0.16、野球が左0.69±0.18、右0.69±0.16、アメリカンフットボールが左0.52±0.20、右0.51±0.20であった。全ての競技について、左右の測定値間に有意差は認められなかった。

### 2. リバウンドジャンプ指数と競技力との関係

表3にレギュラー群と非レギュラー群のリバウンドジャンプ指数の競技別測定値を示した。両脚によるリバウンドジャンプ指数については、野球、サッカー、陸上長距離において、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た ( $p<0.05$ )。

左脚によるリバウンドジャンプ指数については、野球、サッカー、アメリカンフットボールについて、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た ( $p<0.01$ または $P<0.05$ )。右脚によるリバウンドジャンプ指数については、野球について、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た ( $p<0.01$ )。

図3に陸上長距離の両脚によるリバウンドジャンプ

リバウンドジャンプ能力の競技別特性

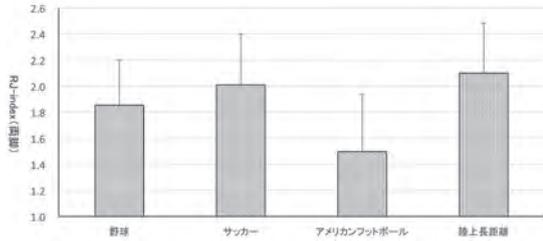


図1 各競技の両脚によるリバウンドジャンプ指数  
Fig.1 Rebound jump index with both legs of each competition.

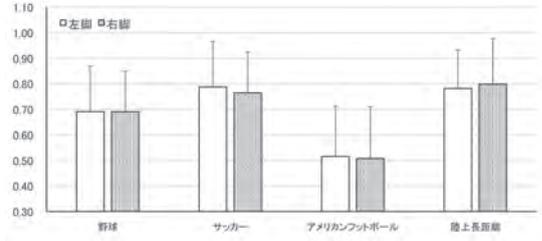


図2 各競技の片足によるリバウンドジャンプ指数  
Fig.2 Rebound jump index with single leg of each competition.

表3 各競技のレギュラー群と非レギュラー群のリバウンドジャンプ指数  
Table 3 Rebound jump index of starters and non-starters.

野球 (n=82)

	n	両脚		左脚		右脚	
レギュラー群	39	1.95±0.34		0.76±0.17		0.75±0.15	
非レギュラー群	43	1.77±0.33		0.63±0.17		0.63±0.15	

サッカー (n=151)

	n	両脚		左脚		右脚	
レギュラー群	28	2.15±0.12		0.86±0.18		0.82±0.17	
非レギュラー群	123	1.98±0.39		0.77±0.17		0.75±0.16	

アメリカンフットボール (n=43)

	n	両脚		左脚		右脚	
レギュラー群	23	1.52±0.49		0.57±0.22		0.55±0.24	
非レギュラー群	20	1.48±0.39		0.45±0.16		0.45±0.15	

陸上長距離 (n=46)

	n	両脚		左脚		右脚	
レギュラー群	11	2.34±0.46		0.78±0.15		0.84±0.16	
非レギュラー群	35	2.02±0.33		0.78±0.15		0.79±0.19	

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

ンプ指数と1500m走及び5000m走の最高記録の関係を示した。リバウンドジャンプ指数と1500m走の最高記録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5000m走の最高記録との間には有意な負の相関関係が認められた (r = -0.52, p<0.01)。

3. リバウンドジャンプ指数と体重の関係

表4にリバウンドジャンプ指数及び接地時間と体重との相関係数を示した。アメリカンフットボールにおいては、両脚のリバウンドジャンプ指数と体重との間に有意な負の相関が認められた (r = -0.56, p<0.01)。また、右足のリバウンドジャンプ指数と体重との間に有意な負の相関が認められた (r = -0.52, p<0.01)。

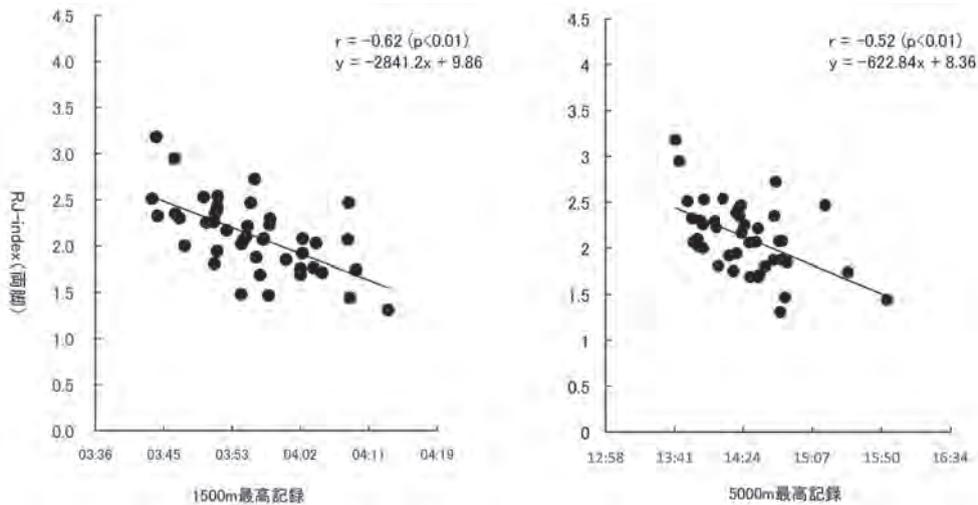


図3 陸上長距離選手における両脚によるリバウンドジャンプ指数と1500m走及び5000m走の最高記録との関係  
Fig. 3 The correlation between the best record of 1500 meters and 5000 meters of rebound jump index with both legs.

表4 各競技のリバウンドジャンプ指数と体重との相関係数  
Table 4 Correlation of rebound jump index, foot contact time and body weight.

	野球 n=82		サッカー n=151		アメリカンフットボール n=43		陸上長距離 n=46	
RJ-index(両脚)	-0.39	*	0.03		-0.56	**	-0.14	
RJ-index(左脚)	-0.25		0.04		-0.29		-0.27	
RJ-index(右脚)	-0.34	*	-0.01		-0.52	**	-0.21	

\*: p<0.05 \*\* : p<0.01

野球においては、両脚のリバウンドジャンプ指数と体重との間に有意な負の相関が認められた ( $r=-0.39$ ,  $p<0.05$ )。また、右脚のリバウンドジャンプ指数と体重との間に有意な負の相関が認められた ( $r=-0.34$ ,  $p<0.05$ )。

#### 4. リバウンドジャンプ指数とスクワット1RMの関係

表5に、陸上長距離を除く3競技のリバウンドジャンプ指数とスクワットの1RM及び1RM体重比との相関係数を示した。サッカーにおいては、スクワット1RMと両脚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 ( $r=0.26$ ,  $p<0.01$ )。また、スクワット1RMと片脚リバウ

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 (左:  $r=0.33$ 、右:  $r=0.32$ 、いずれも  $p<0.01$ )。

アメリカンフットボールにおいては、スクワット1RM体重比と両脚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 ( $r=0.44$ ,  $p<0.01$ )。また、スクワット1RM体重比と右脚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 ( $r=0.36$ ,  $p<0.05$ )。

## IV. 考察

本研究の対象となった4つの競技において、下

リバウンドジャンプ能力の競技別特性

表5 各競技のリバウンドジャンプ指数とスクワット1RMとの相関係数(対象は陸上長距離を除く)  
Table 5 Correlation of rebound jump index, foot contact time, and squat 1RM (except long-distance runners)

スクワット1RM

	野球 n=82	サッカー n=151	アメリカンフット ボール n=43
RJ-index(両脚)	0.01	0.26 **	-0.06
RJ-index(左脚)	-0.10	0.33 **	0.03
RJ-index(右脚)	-0.21	0.32 **	-0.10

\*\* : p<0.01

スクワット1RM体重比

	野球 n=82	サッカー n=151	アメリカンフット ボール n=43
RJ-index(両脚)	0.24	-0.06	0.44 **
RJ-index(左脚)	0.05	-0.02	0.23
RJ-index(右脚)	-0.06	0.01	0.36 *

\* : p<0.05 \*\* : p<0.01

肢のSSC能力が発揮される代表的な局面は以下の通りである。野球においては、守備動作において打球や走者の動きに対応して行われるダッシュやターン、走塁動作におけるダッシュ。サッカーでは、ボールや相手チームの選手の動きに対応したダッシュや方向転換、ヘディングにおけるジャンプ動作。アメリカンフットボールでは、ボールや相手チームの選手の動きに対応したダッシュや方向転換、陸上長距離では、走行中の着地から離地の局面が挙げられる。一方、SSC能力の発揮形態の観点からみた場合、野球の守備動作は単発的発揮、走塁動作は短時間の連続的発揮となり、サッカーとアメリカンフットボールは短時間の連続的発揮の場面が多くみられる。これに対して陸上長距離は長時間の連続的発揮という点で他の競技とは大きく異なっている。

上述のように、各競技において下肢のSSC能

力が発揮される局面やその形態は異なっており、日々の練習の中で競技特有の動作を反復するとともに、これを長期にわたって継続していることから、リバウンドジャンプ指数の測定値には競技やポジションの特性が反映されている可能性が考えられる。また、リバウンドジャンプは、両脚において鉛直方向へ跳躍する運動であり、足関節底筋群の動員が大きい運動であることが特徴であるとされており<sup>1,16)</sup>、このような動作と関連のある動きがみられる競技やこれを頻発する競技においてリバウンドジャンプ指数の測定値との関連がみられる可能性も推測される。

佐伯<sup>17)</sup>は、「ランニングにおける接地中の下肢筋群はSSC運動であり、筋・腱の弾性エネルギーの貯蔵と再利用、筋収縮要素の活性化、伸張反射の利用などのメカニズムによるバネのような振る舞いによって高いランニング効率、すなわち

RE (running economy) を維持しながら走りつづけることができる可能性も示している」と述べている。また、佐伯<sup>17)</sup>は、「リバウンドジャンプは、ランナーの RE を高めることにつながるバネ能力の評価法として、またトレーニング手段として有効である」としている。本研究において、陸上長距離がリバウンドジャンプ指数の測定値について5競技中最も高い値を示し、1500m 走及び5000m 走の最高記録との間に有意な相関が認められた要因として、ランニング動作では効率的なパワー発揮のために SSC 機能の必要性が高いことが影響している可能性が示唆された。

サッカー、野球、アメリカンフットボールの3つの競技については、実際のプレーにおいてジャンプ動作が行われる機会は少なく、比較的短い距離のすばやい移動動作が行われる共通点がある。また、サッカーとアメリカンフットボールの2競技については、方向転換動作が多くみられる特性も有している。本研究では、これらの3つの競技種目のリバウンドジャンプ指数の測定値は、サッカーが最も高く、次いで野球、アメリカンフットボールの順であった。いずれの競技についても、身体重心を水平方向へすばやく移動するための爆発的なパワーや SSC 能力が必要とされるが、動作中に負荷として作用する体重については、軽い競技から順に、サッカーが $67.5 \pm 8.5\text{kg}$ 、野球が $77.4 \pm 6.4\text{kg}$ 、アメリカンフットボールが $83.7\text{kg}$ であった。また、本研究では、両脚リバウンドジャンプ指数と体重との間の相関係数が、野球では $-0.39$ 、アメリカンフットボールでは $-0.56$ の有意な相関が認められた。リバウンドジャンプが鉛直方向への跳躍動作であることも考慮すると、サッカー、野球、アメリカンフットボールのリバウンドジャンプ指数の測定値には、体重の要因が関与している可能性が示唆された。

本研究では、下肢の最大筋力の指標としてスクワットの1RMの測定を実施し、その絶対値及び体重比の数値とリバウンドジャンプ指数との相関について検討を行った。その結果、サッカーにおいては、リバウンドジャンプ指数とスクワット

1RMとの間に、アメリカンフットボールにおいては、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相関が認められた。サッカーとアメリカンフットボールは、他の3競技と比べて方向転換動作が比較的多くみられる特性を有している。方向転換の際には体重が大きいほど慣性の影響を受けやすくなるため、すばやい動作を行うためにはより大きなパワーとその基盤となる筋力が必要とされる。サッカーとアメリカンフットボールのリバウンドジャンプ指数には下肢の筋力の要因も影響している可能性が推察された。これらのことから、野球、サッカー、アメリカンフットボールのように、水平方向への移動速度や方向転換のすばやさが必要とされる競技選手を対象に、リバウンドジャンプ指数の測定によって下肢のSSC能力を評価する際には、体重や下肢の筋力を考慮する必要があると考えられる。

本研究では、両脚または片脚のリバウンドジャンプ指数について、全ての競技において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た。これらのことから、下肢のSSC能力の指標としてのリバウンドジャンプ指数は、本研究の対象となった競技種目において、競技力に影響を及ぼす要因となっており、体力評価の手段として有用であることが明らかとなった。ただし、リバウンドジャンプ能力の測定や評価にあたっては、鉛直方向へのジャンプ動作で、足関節底筋群の動員が大きい運動であることや、体重及び下肢筋力の影響を受けることについて考慮することが必要であろう。また、本研究では、陸上長距離のリバウンドジャンプ指数が高値を示し、両脚リバウンドジャンプ指数と1500m 走及び5000m 走の最高記録との間に有意な相関が認められた。これらは、陸上長距離選手にとって今後リバウンドジャンプ能力を始めとする下肢のSSC能力を高めるトレーニングに取り組むことへの意義を示唆するものであると考えられる。

## V. 要約

本研究では、複数の競技種目の選手を対象にリバウンドジャンプ指数の測定を行い、各競技の特性について明らかにすることを目的とした。大学運動部に所属する男子選手合計322名（野球82名、サッカー151名、アメリカンフットボール43名、陸上長距離46名）を対象に、リバウンドジャンプ能力の指標としてリバウンドジャンプ指数を測定し、次のような結果を得た。

1) 両脚によるリバウンドジャンプ指数の測定値は、陸上長距離 $2.10 \pm 0.38$ 、サッカー $2.01 \pm 0.39$ 、野球 $1.85 \pm 0.35$ 、アメリカンフットボール $1.50 \pm 0.44$ であった。

2) 陸上長距離の両脚リバウンドジャンプ指数と1500m走及び5000m走の最高記録との間に有意な負の相関が認められた ( $p < 0.01$ )。ランニング動作では効率的なパワー発揮のためにSSC機能の必要性が高いことが影響している可能性が示唆された。

3) 比較的短い距離のすばやい移動動作がみられるサッカー、野球、アメリカンフットボールのリバウンドジャンプ指数の測定値には、体重の要因が関与している可能性が示唆された。さらに、方向転換動作が頻発するサッカーやアメリカンフットボールについては、スクワット1RMの要因も影響している可能性が示唆された。

4) 両脚または片脚によるリバウンドジャンプ指数については、全ての競技において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た ( $p < 0.01$  または  $p < 0.05$ )。これらの競技種目において、リバウンドジャンプ指数は、競技力に影響を及ぼす要因となっていることが明らかとなった。

### 謝辞

本稿を終えるにあたり、測定にご協力いただいた東海大学スポーツサポート研究会の皆様へ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) 図子浩二, 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) 図子浩二, 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) 図子浩二, 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) 図子浩二, 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) 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.jpnspport.go.jp/jiss/Portals/0/column/fcmanual/08\\_RJ.pdf](https://www.jpnspport.go.jp/jiss/Portals/0/column/fcmanual/08_RJ.pdf) (参照日 2017年11月1日)
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 有賀誠司, 中須賀陽介, 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法と効果のチェック法に関する研究～大学アメリカンフット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の関係～，*東海大学スポーツ医科学雑誌*, 26: 17-30, 2014.
- 10) 竹内宗章, 與名本 稔, 有賀誠司：陸上投てき選手のリバウンドジャンプ能力について，*東海大学ス*

ポーツ医学雑誌, 26: 39-44, 2014.

- 11) 佐伯徹郎：大学女子中距離走者の“バネ能力”と走の経済性の関係, 陸上競技学会誌, 9: 1-5, 2011.
- 12) 佐伯徹郎：ランニングにおける“ばね能力”の役割に関する研究～過性のリバウンドジャンプ練習が呼吸循環機能に及ぼす影響に着目して～, 日本女子体育大学付属基礎体力研究所紀要, 20: 14-19, 2010.
- 13) 遠藤俊典：子どもから成人, アスリートに至るまでの跳躍能力の発達特性—垂直跳およびリバウンドジャンプの遂行能力の発達過程の対比に着目して—, 陸上競技研究, 76, 2-13, 2009.
- 14) Asumssen, E. and Boude-Peterson, F.: Storage of elastic energy in skeletal muscle in man. *Acta Physiol. Scand*, 91, 385-392, 1974.
- 15) 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.
- 16) 荻山 靖, 関子浩二：ジャンプエクササイズを用いたプライオメトリックトレーニングにおける手段および方法の構築：バイオメカニクス知見をエビデンスとして用いることの重要性, バイオメカニクス研究, 18(3), 176-188, 2014.
- 17) 佐伯徹郎：ランニングエコノミーとリバウンドジャンプ, 体育の科学, 67(4), 238-242, 2017.