

報 告

大学女子バレーボール選手における 週1回のジャンプトレーニングがジャンプ能力に与える影響

The influence of weekly jump training into jump ability in female student volleyball players

熊野 陽人*¹・水野 秀一*¹・嘉屋 千紘*²・大沼 勇人*³
山口 幸一*³・山本 浩二*³・吉岡 哲*³

要約：本研究の目的は、女子学生バレーボール選手を対象に、動員されにくいとされるハムストリングスのアクティベーション並びに筋力強化を行いつつ、パーティカルジャンプ型とリバウンドジャンプ型の2種類のジャンプを取り入れた（リバウンドジャンプ型を重点的に取り組む）ジャンプトレーニングがジャンプ能力に与える影響を検討した。また、トレーニング頻度は週1回、トレーニング期間は約1年間と設定した。得られた主な結果は以下の通りであった。

- 1) ジャンプトレーニング以外のウエイトトレーニングや技術・戦術練習がジャンプ能力へ与える影響を検討するため、2020年の測定①と②のジャンプ能力を比較したところ、有意な差はみられなかった。
- 2) ジャンプトレーニング前のベースライン測定である測定②と測定③および④の比較では、時系列に沿って時期②、③、④の順に有意にジャンプ能力が向上していた。
- 3) 測定④の後、約8週間のオフシーズンで全てのトレーニング休止期間となったため、測定⑤では有意なジャンプ能力の低下がみられた。測定⑤から⑥の間では、再び全てのトレーニング休止期間を設けることを余儀なくされ、約6～7週間ほどしか継続的にトレーニングできなかったが、測定⑥においては測定④の時の値に迫るジャンプ能力の向上がみられた。
- 4) 公式戦におけるブロックに関するパラメーターについて2020年と2021年の値を比較すると、ブロックタッチ率において2021年の方が2020年よりも平均値が約3倍大きな値となっていた。

この結果から、週1回、45～60分程度のジャンプトレーニングであったとしても約2～4か月（約8～16週間）継続的に行うことで、女子学生バレーボール選手のジャンプ能力を向上させられる可能性が高いことが示された。

Key Words：バレーボール、ジャンプトレーニング、プライオメトリクス、性差

I. 問題

バレーボールは高いネット（一般男子：2.43m、一般女子：2.24m）を挟んで相手コートに返球し合うスポーツであるため、“ジャンプの競技”であると言われていく（中沢ほか、1989）。多くの得点を効率よく重ねていくためには高い打点から打撃、逆に相手の攻撃を防ぐた

めには高さのあるブロックを行う必要があるため（岡野・谷川、2016）、バレーボールにおいてジャンプ能力は技術および戦術的要素に深く関与し、バレーボール競技の勝敗を決定づける上において大きく影響する（福田ほか、1987；黒川、2000）とされている。このことから、バレーボールでは、あらゆる体力要素の中で特にジャンプ能力をトレーニングする必要があると考えられる。

バレーボールにおけるジャンプには、大きく分けて「パーティカルジャンプ型（カウンタームーブメントジャンプ型）」と「リバウンドジャンプ型」の2種類が存在する。パーティカルジャンプ型とは、垂直跳やカウンタームーブメントジャンプのように、下肢三関節（特に股関節、膝関節）の大きな屈曲-伸展動作を用いてジャンプする動作である。また、関節の大きな屈曲-伸展を使って比較的長い接地時間を確保するため、大

2021年12月7日受付／2022年1月19日受理

*¹ KUMANO Akihito
MIZUNO Shuichi
関西福祉大学 社会福祉学部

*² KAYA Chihito
関西福祉大学 教職支援室

*³ OHNUMA Hayato
YAMAGUCHI Kouichi
YAMAMOTO Kouji
YOSHIOKA Akira
関西福祉大学 教育学部

きな力積を獲得してジャンプ高を獲得するのが特徴である。リバウンドジャンプ型とは、陸上競技の跳躍種目の踏切動作のように股関節と膝関節をあまり屈曲させず、足関節の屈曲-伸展動作を主に用いるジャンプ動作である。こちらは脚のスティフネスを高め、筋腱のSSC (Stretch-Shortening Cycle) 運動を効果的に利用し、比較的短い接地時間で爆発的に力を発揮するバリストックな運動であるのが特徴である。選手によってパーティカルジャンプ型とリバウンドジャンプ型の跳躍タイプに分かれるとの報告(岡野ほか, 2018)もあるが、戦術・戦略やプレー中の状況によってパーティカルジャンプ型とリバウンドジャンプ型のジャンプを使い分ける必要があるため、選手の跳躍タイプ考慮しながらも全ての選手が両タイプのジャンプ能力を高める必要があると考えられる。

バレーボール選手を対象としたジャンプトレーニングに関する報告としては、男子選手を対象とした報告(岡野ほか, 2018)、女子選手を対象とした報告(片岡, 2017; 勝俣ほか, 2014, 成田ほか, 1996)があるが、女子選手を対象にジャンプトレーニングを行う場合には、ジャンプ動作に影響を与える性差に留意する必要がある。女性は男性よりも力発揮が遅く、最大脚力の70%を発揮するまでに要する時間が男性の2倍必要である(Karlsson and Jacobs, 1981)。また、女性の下肢全体のスティフネスおよび腱のスティフネスは男性よりも低く(Granata et al., 2002; Kubo et al., 2003; Onambele et al., 2007)、膝関節は外反しやすく(ニーインの状態になりやすい)(Fischer, 2008)、脚のスティフネスを高めるために膝関節の安定が必要なSSC運動時には、女性は男性よりもハムストリングスを効果的に動員できず大腿四頭筋優位の筋活動を示す(Fischer, 2008; Padua et al., 2005; Padua et al., 2006)、といった性差が存在する。一方で、女性はカウンタームーブメントジャンプやスタティックジャンプにおいて、蓄積されたより大きな弾性エネルギーを利用できる(Komi and Bosco, 1978)という特徴もある。つまり、これらの性差から、女子選手はパーティカルジャンプ型は比較的得意であるが、脚のスティフネスを高めて短い時間で大きな力を発揮する必要があるリバウンドジャンプ型は、男子選手と比較して不得意な傾向にあると言える。そのため、女子選手は短い時間での力発揮が求められるリバウンドジャンプ型を重点的にトレーニングする必要があると考えられ、特に脚のスティフネスを高めるため

には動員されにくいハムストリングスのアクティベーション並びに筋力強化が重要であると考えられる。

また、ジャンプトレーニングを構成する際のトレーニング期間、頻度、量、強度に関するエビデンスは実際のトレーニング効果から検証されているものの、最適な値は明らかにされていない(Ramirez-Campillo et al, 2020)。これまでのジャンプトレーニングを扱った研究では、トレーニング期間が2-9週間(平均8.6週間)、頻度は1週間に1~6回(多くの研究が2回)、量はトレーニング期間において平均1646回の踏切(1週間あたり平均190回、1回のトレーニングあたり平均80回)であることが示されている(Ramirez-Campillo et al, 2020)。これらのことから、トレーニングを行う対象となるチームや選手のレベル、トレーニング計画などに応じて、無理のない範囲で最低週1~2回、期間は少なくとも9週間以上継続できるようプログラムすることが適当ではないかと考えられる。

そこで本研究は、女子学生バレーボール選手を対象に、動員されにくいとされるハムストリングスのアクティベーション並びに筋力強化を行いつつ、パーティカルジャンプ型とリバウンドジャンプ型の2種類のジャンプを取り入れた(リバウンドジャンプ型を重点的に取り込む)ジャンプトレーニングがジャンプ能力に与える影響を検討した。また、トレーニング頻度は週1回、トレーニング期間は約1年間と設定した(実際の状況に応じて微調整することとした)。

II. 方法

A. 対象者

対象者は、2020年および2021年にA大学女子バレーボール部に在籍する女子学生バレーボール選手とした。2020年の測定およびジャンプトレーニング対象者は、44名(年齢 19.8 ± 0.8 歳、身長 1.64 ± 0.06 m、体重 59.7 ± 6.5 kg、体脂肪率 $30.1 \pm 3.7\%$)であった。2021年の測定およびジャンプトレーニング対象者は、47名(年齢 20.0 ± 1.3 歳、身長 1.64 ± 0.07 m、体重 58.4 ± 6.7 kg、体脂肪率 $27.8 \pm 4.3\%$)であった。測定を行うにあたり安全性の観点から体調等を考慮して、測定参加の可否は被験者の任意とし、参加の意思を表した者のみを被験者とした。なお、本研究は、関西福祉大学倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:第3-0720号)。

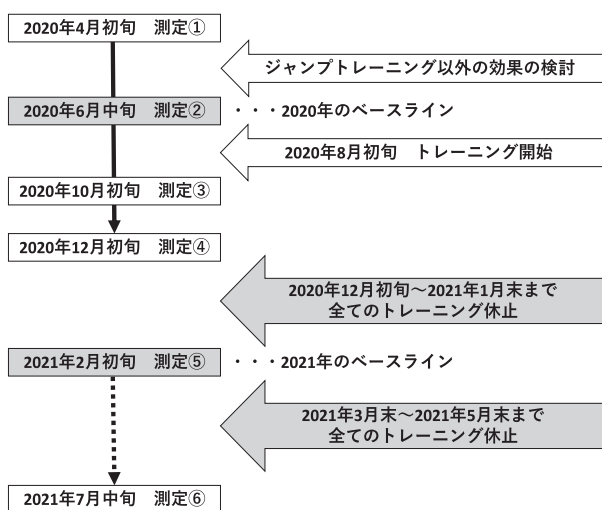


図1 研究スケジュール

B. トレーニング期間および内容

本研究のトレーニング期間は2020年8月初旬から2021年7月中旬の1年間とした(図1)。なお、ジャンプトレーニング以外のトレーニングがジャンプ能力へ与える影響を検討するため、2020年4月初旬と6月中旬の2回、ジャンプ能力を測定し比較した。2020年のジャンプトレーニング開始前のベースラインは、2020年6月下旬に測定したジャンプ能力とした。その後、2020年8月初旬よりトレーニングを開始し、2020年10月初旬および12月初旬にジャンプ能力を測定した。2020年12月初旬の測定後、2021年1月末までオフシーズンで全てのトレーニング休止期間(デイトレーニング期間)となった。その後、2021年2月初旬の測定から全てのトレーニングが再開された。しかし、2021年3月末～2021年5月末まで新型コロナウイルス感染急拡大を受け、やむを得ず全てのトレーニング休止期間(デイトレー

ニング期間)となった。そして、最後の測定は2021年7月中旬とした。

2020年8月初旬から2021年7月中旬までの期間(2度のトレーニング休止期間を除く)におけるジャンプトレーニング1回のトレーニング時間は45-60分であり、週1回の頻度(毎週木曜日で固定)で実施した。ジャンプトレーニング以外のトレーニングとしては、ウエイトトレーニングを週1～2回(1回1時間程度)、バレーボールの技術・戦術練習を週5回(1回1～2時間程度)実施した。

トレーニングの内容は、任意のウォーミングアップ、ハムストリングス(臀部も含む)のアクティベーション、ランディング(着地動作)、パーティカルジャンプ型ジャンプ、リバウンド型ジャンプ、ハムストリングス(臀部も含む)の筋力強化という順序・内容で毎回のトレーニングを構成した(図2)。ジャンプ能力測定およびトレーニング休止期間を区切りとして、2020年8月初旬～10月初旬、2020年10月初旬～12月初旬、2021年2月初旬～3月末、2021年5月末～の4つの期間でトレーニングの構成内容を変更した。ジャンプの適切な量、頻度、強度を踏切回数等で規定することは極めて困難なため、それぞれの内容に取り組む時間配分でトレーニング量をコントロールした。

C. 測定

ジャンプ能力の評価として、パーティカルジャンプ型能力(垂直跳の跳躍高、カウンタームーブメントジャンプの跳躍高、スクワットジャンプの跳躍高)、リバウンドジャンプ型能力(3歩助走付き垂直跳の跳躍高、リバウンドジャンプの跳躍高、リバウンドジャンプ指数)を、

時間配分	項目	2020年8月初旬～10月初旬	2020年10月初旬～12月初旬	2021年2月初旬～3月末	2021年5月末～
5分	ウォーミングアップ	任意	任意	任意	任意
15分	ハムストリングス(+臀部)のアクティベーション	・スタビライゼーション系 ・中殿筋エクササイズ系 ・エキセントリック収縮系			・モビリティ系 ・大殿筋エクササイズ系 ・片脚ホップ系
30分	ランディング(着地動作)	・グラウンドレベル ・多方向	・ドロップランディング	・ドロップランディング(台高UP)	・ドロップランディング(台高UP) ・片脚ドロップランディング
	パーティカルジャンプ型ジャンプ	・立幅跳系 ・BOX跳び乗り	・ボルゾフジャンプ ・助走付きBOX跳び乗り		・フルボトムからBOX跳び乗り
	リバウンドジャンプ型ジャンプ	・リバウンドジャンプ ・タックジャンプ			・ブロックジャンプ系 ・サイドホップ ・サイドリバウンドジャンプ
10分	ハムストリングス(+臀部)の筋力強化	・レーザーカール ・ノルディックハムストリングス			・ヒップリフト(ジャンプ)系

図2 トレーニング内容の概要

マットスイッチ計測システム（マルチジャンプテスタ，DKH 社製）を用いて測定した。3歩助走付き垂直跳および垂直跳は，反動動作および上肢の振り込み動作を自由に行わせた。カウンタームーブメントジャンプは，手を腰に当てた立位姿勢から，沈み込んで（しゃがんでから）ジャンプさせた。スクワットジャンプは，手を腰に当て，膝関節を 90° に曲げて静止した姿勢から，反動動作が行われないように，下肢三関節の伸展動作によってジャンプさせた。3歩助走付き垂直跳および垂直跳，カウンタームーブメントジャンプ，スクワットジャンプについては，測定は2回ずつ行い，値が高い方を代表値とした。リバウンドジャンプは腕の振り込み動作を制限せずに5回連続で行い，最も高いリバウンドジャンプ指数の値を採用した。リバウンドジャンプは，膝関節を曲げすぎないようにし，できるだけ接地時間を短く，かつできるだけ高いジャンプを行うように指示した。いずれの測定についても，任意で十分なウォーミングアップを行った。

また，ジャンプトレーニングが実際の試合中のプレーにどのような影響を与えているのかを検査するために，K 大学女子バレーボール部が所属する K 地区秋季リーグ公式戦におけるブロックに関するパラメーターを調査した。公式戦におけるブロックのプレーを全て集計し，ブロックタッチ数，ブロックタッチ率，シャットアウト数，シャットアウト率，シャットアウトセット平均を算出した。

D. 統計処理

全ての測定項目は，平均値±標準偏差（SD）の形で

表した。ジャンプ能力測定の各項目の平均値の差を比較するために，多重比較（Bonferroni 法）を用いた。有意水準は危険率 5% とした。

III. 結果

ジャンプ能力測定の結果を表 1 に示した。2020 年の測定① 2020 年 4 月初旬，② 2020 年 6 月中旬，③ 2020 年 10 月初旬，④ 2020 年 12 月下旬の平均値の差を検討したところ，まず測定①と測定②の間で有意な差がみられた項目はなかった。次に，3歩助走付き垂直跳および垂直跳，カウンタームーブメントジャンプ，スクワットジャンプにおいて，測定①と測定②よりも測定③の値の方が有意に大きく，測定①と測定②と測定③よりも測定④の値の方が有意に大きくなっていった。リバウンドジャンプの跳躍高およびリバウンドジャンプ指数については測定①と測定②では測定していなかったため，測定③と測定④で比較したところ，どちらも測定③よりも測定④の方が有意に大きくなっていった。2021 年の測定において，トレーニング休止期間の影響を検査するために④ 2020 年 12 月下旬の値を含め，⑤ 2021 年 2 月初旬，⑥ 2021 年 7 月中旬の平均値の差を検討した。その結果，3歩助走付き垂直跳，カウンタームーブメントジャンプ，スクワットジャンプにおいて，測定⑤よりも測定④および⑥の値の方が有意に大きくなっていった。垂直跳，リバウンドジャンプの跳躍高，リバウンドジャンプ指数において，測定⑤よりも測定⑥の値の方が有意に大きく，測定⑤および⑥よりも④の値の方が有意に大きくなっていった。表 2 にそれぞれの時期における各種目の最高値を示した。垂直跳およびカウンタームーブメントジャンプ以

表1 ジャンプ能力の比較

	(平均値±標準偏差)					
	3歩助走+垂直跳 [cm]	垂直跳 [cm]	カウンタームーブ メントジャンプ [cm]	スクワットジャンプ [cm]	リバウンドジャンプ [cm]※腕振りあり	リバウンドジャンプ 指数
① 2020 年 4 月初旬	39.0 ± 3.9	35.7 ± 4.5	29.0 ± 3.3	27.2 ± 3.2	-	-
② 2020 年 6 月中旬	39.4 ± 5.5	34.6 ± 4.2	29.7 ± 2.8	28.2 ± 3.0	-	-
③ 2020 年 10 月初旬	42.7 ± 5.0	38.2 ± 4.2	32.9 ± 3.6	31.6 ± 3.7	35.6 ± 4.6	2.12 ± 0.38
④ 2020 年 12 月初旬	47.6 ± 5.1	43.8 ± 3.9	37.5 ± 3.1	35.7 ± 3.2	38.9 ± 5.0	2.38 ± 0.43
多重比較 (p<0.05)	④>③>①, ②	④>③>①, ②	④>③>①, ②	④>③>①, ②	④>③	④>③
④ 2020 年 12 月初旬	47.6 ± 5.1	43.8 ± 3.9	37.5 ± 3.1	35.7 ± 3.2	38.9 ± 5.0	2.38 ± 0.43
⑤ 2021 年 2 月初旬	43.9 ± 5.5	38.8 ± 3.8	34.2 ± 3.2	32.3 ± 3.0	35.1 ± 4.4	2.08 ± 0.43
⑥ 2021 年 7 月中旬	46.4 ± 5.8	40.9 ± 4.1	35.6 ± 3.4	34.6 ± 3.5	36.6 ± 5.0	2.26 ± 0.52
多重比較 (p<0.05)	④, ⑥>⑤	④>⑥>⑤	④, ⑥>⑤	④, ⑥>⑤	④>⑥>⑤	④>⑥>⑤

表2 各ジャンプ種目の最高値

	3歩助走+垂直跳 [cm]	垂直跳 [cm]	カウンタームーブ メント ジャンプ [cm]	スクワット ジャンプ [cm]	リバウンドジャンプ [cm]※腕振りあり	リバウンド ジャンプ指数
① 2020/4/1	47.5	44.4	34.8	33.6	-	-
② 2020/6/20	48.5	43.5	37.5	35.1	-	-
③ 2020/9/28・10/9	51.6	45.8	41.2	36.9	44.0	2.95
④ 2020/12/10	56.9	51.5	43.0	40.4	48.9	3.64
⑤ 202 $\frac{1}{2}$ /3	53.0	45.6	41.1	38.2	46.6	3.43
⑥ 202 $\frac{1}{4}$ /15	59.6	50.3	42.4	42.1	51.4	3.82

表3 公式戦におけるブロックに関するパラメーター

2020年 K地区女子3部 秋季リーグ戦

日付	対戦相手	セットカウント	セット数	相手アタック総数 (ミス除く)	ブロック タッチ数	ブロック タッチ率	シャット アウト数	シャット アウト率	シャットアウト セット平均
10月	B大学	☆3-0	3	125	10	8.0%	7	5.6%	2.3
10月	C大学	☆3-1	4	146	15	10.3%	6	4.1%	1.5
10月	D大学	☆3-0	3	98	5	5.1%	2	2.0%	0.7
10月	E大学	☆3-1	4	147	23	15.6%	9	6.1%	2.3
10月	F大学	☆3-0	3	178	24	13.5%	4	2.2%	1.3
11月	G大学	☆3-0	3	108	21	19.4%	5	4.6%	1.7
11月	H大学	☆3-1	4	171	32	18.7%	8	4.7%	2.0
合計		21-3	24	973	130	13.4%	41	4.2%	1.7

2021年 K地区女子2部 秋季リーグ戦

日付	対戦相手	セットカウント	セット数	相手アタック総数 (ミス除く)	ブロック タッチ数	ブロック タッチ率	シャット アウト数	シャット アウト率	シャットアウト セット平均
10月	I大学	☆3-0	3	149	47	31.5%	3	2.0%	1.0
10月	J大学	☆3-1	4	158	50	31.6%	1	0.6%	0.3
10月	K大学	☆3-0	3	133	59	44.4%	8	6.0%	2.7
10月	L大学	☆3-1	4	132	52	39.4%	6	4.5%	1.5
10月	M大学	☆3-0	3	126	49	38.9%	9	7.1%	3.0
10月	N大学	☆3-1	4	191	85	44.5%	6	3.1%	1.5
10月	O大学	☆3-1	4	170	79	46.5%	7	4.1%	1.8
10月	K大学	☆3-0	3	161	76	47.2%	5	3.1%	1.7
10月	I大学	☆3-0	3	93	33	35.5%	5	5.4%	1.7
11月	L大学	☆3-0	3	98	25	25.5%	4	4.1%	1.3
合計		30-4	34	1411	555	39.3%	54	3.8%	1.6

外の種目で、測定⑥において過去最高値を記録していた。

表3に公式戦におけるブロックに関するパラメーターを示した。2020年と2021年の値を比較すると、ブロックタッチ率において2021年の方が2020年よりも平均値が約3倍大きな値となっていた。

IV. 考察

ジャンプトレーニング以外のウエイトトレーニングや技術・戦術練習がジャンプ能力へ与える影響を検討する

ため、2020年の測定①と②のジャンプ能力を比較したところ、有意な差はみられなかった。よって、当然のごとくトレーニングには特異性の原則があるため、約2か月という期間ではジャンプトレーニング以外のトレーニングがジャンプ能力の向上に影響を与える可能性は極めて低いことが示された。ジャンプトレーニング前のベースライン測定である測定②と測定③および④の比較では、時系列に沿って測定②、③、④の順に有意にジャンプ能力が向上していた。このことから、週1回、45～

60分程度のジャンプトレーニングであったとしても約2～4か月（約8～16週間）継続的に行うことで、女子学生バレーボール選手のジャンプ能力を向上させられる可能性が高いことが示された。また、測定②から測定③の間のトレーニング期間が約16週間であるのに対して、測定③から測定④の間のトレーニング期間が約8週間であるにもかかわらず、測定④でジャンプ能力が大きく向上した。これは、ジャンプ動作のみでトレーニングを構成せず、ハムストリングス（臀部も含む）のアクティベーション、ランディング（着地動作）、パーティカルジャンプ型ジャンプ、リバウンド型ジャンプ、ハムストリングス（臀部も含む）の筋力強化を組み合わせで行ったため、コンプレックストレーニング（國友ほか、2018；岡野ほか、2015）のような効果を得られたからであると推察される。

測定④の後、約8週間のオフシーズンで全てのトレーニング休止期間（デイトレーニング期間）となったため、測定⑤では有意なジャンプ能力の低下がみられた。しかし、測定⑤から⑥の間では、再び全てのトレーニング休止期間（デイトレーニング期間）を設けることを余儀なくされ、約6～7週間ほどしか継続的にトレーニングできなかったが、測定⑥においては測定④の時の値に迫るジャンプ能力の向上を見せた。これは、デイトレーニング期間を設けたとしても、トレーニングを再開すれば急速に能力が向上するマッスルメモリーのような現象が起こっていると考えられる。また、それぞれの測定におけるジャンプ種目の最高値を見ると（表2）、3歩助走付き垂直跳、スクワットジャンプ、リバウンドジャンプ跳躍高、リバウンドジャンプ指数において測定⑥で過去最高値をマークしており、パーティカルジャンプ型もリバウンドジャンプ型も本トレーニング内容で順調に向上していることがうかがえた。

表3に公式戦におけるブロックに関するパラメーターを示したが、2020年は3部リーグ、2021年は2部リーグとレベルが上がったにも関わらず、2021年はブロックタッチ率が飛躍的に向上しており、ジャンプトレーニングの効果が表れている可能性が考えられた。ジャンプトレーニングによって測定したジャンプ能力は向上していたが、実際のプレー中にどのように影響を与えているのかを定量化することは難しく、ブロックタッチ率の集計と合わせて被験者に任意で自由記述の感想を述べてもらった。無記名で記述形式は自由として収集した結果、3名から意見が得られた。そこで挙がってきた意見とし

て、「試合の中では瞬時に切り返してブロックを飛ぶという場面がよくあるが、ブロックジャンプトレーニングをしたことによって、実際のプレー中の切り返しの動きが速くなったのではないかと感じている。今まで触れなかったブロックをワンタッチにすることができたり、ワンタッチしか取れなかったボールをシャットアウトすることができたり、以前の自分のブロックとは違ってきたなと感じることができた」「ブロックジャンプトレーニングを行っていて、今回のリーグ戦で相手の速攻や、あまり自分ではしっかり助走ができてないと思う場面でも、ジャンプトレーニングをする前より相手のスパイクをブロックタッチすることができたと思う」「ジャンプトレーニングで感じた効果は、しっかりスパイク助走をとれた時のジャンプはもちろん高くなったと感じたが、私がジャンプトレーニングの効果を主に感じたのは長いラリーの時ジャンプや、ブロックである。十分な助走がとれていない時のジャンプ力や、ラリー中のブロックを跳んだ際の空中で跳びながら動く（空中で体が流れる）という事が全体的に少なくなったと感じた」といったものがあつた。このことから、ジャンプ能力測定で反映されたジャンプ能力の向上はブロックタッチ率にも表れており、選手自身の感覚的にも自覚できており、ある一定のポジティブな効果が得られていると考えられる。

V. まとめ

本研究の目的は、女子学生バレーボール選手を対象に、動員されにくいとされるハムストリングスのアクティベーション並びに筋力強化を行いつつ、パーティカルジャンプ型とリバウンドジャンプ型の2種類のジャンプを取り入れた（リバウンドジャンプ型を重点的に取り組む）ジャンプトレーニングがジャンプ能力に与える影響を検討した。また、トレーニング頻度は週1回、トレーニング期間は約1年間と設定した。得られた主な結果は以下の通りであった。

- 1) ジャンプトレーニング以外のウエイトトレーニングや技術・戦術練習がジャンプ能力へ与える影響を検討するため、2020年の測定①と②のジャンプ能力を比較したところ、有意な差はみられなかった。
- 2) ジャンプトレーニング前のベースライン測定である測定②と測定③および④の比較では、時系列に沿って測定②、③、④の順に有意にジャンプ能力が向上していた。
- 3) 測定④の後、約8週間のオフシーズンで全てのトレ

ニング休止期間となったため、測定⑤では有意なジャンプ能力の低下がみられた。測定⑤から⑥の間では、再び全てのトレーニング休止期間を設けることを余儀なくされ、約6～7週間ほどしか継続的にトレーニングできなかったが、測定⑥においては測定④の時の値に迫るジャンプ能力の向上がみられた。

- 4) 公式戦におけるブロックに関するパラメーターについて2020年と2021年の値を比較すると、ブロックタッチ率において2021年の方が2020年よりも平均値が約3倍大きな値となっていた。

この結果から、週1回、45～60分程度のジャンプトレーニングであったとしても約2～4か月(約8～16週間)継続的に行うことで、女子学生バレーボール選手のジャンプ能力を向上させられる可能性が高いことが示された。

文献

Fischer D.V. (2008) Neuromuscular Training to Prevent Anterior Cruciate Ligament Injury in the Female Athlete. NSCA JAPAN Strength & Conditioning, 15 (6) , 34-42.

福田隆・渡部晴行・南匡泰 (1987) バレーボールにおけるその場連続ジャンプに関する研究. 愛媛大学教養学部紀要, 20 (2), 661-672.

Granata KP, Padua DA, and Wilson SE (2002) Gender differences in active musculoskeletal stiffness. Part II. Quantification of leg stiffness during functional hopping tasks. J Electromyogr Kinesiol, 12, 127-135.

Karlsson, J. and I. Jacobs (1981) Is the significance of muscle fiber types to muscle metabolism different in females than in males? In J. Borms, M. Hebbelink and A. Venerando, eds. Women and Sport, an Historical, Biological, Physiological and Sports Medical Approach. New York: Karger.

片岡悠妃 (2017) プライオメトリック運動がバレーボールにおけるブロードジャンプ能力に与える影響. 青山学院大学教育人間科学部紀要, 8, 137-150.

勝俣康之・小山桂史・田中博史・濱野光之・渡辺圭佑・柳谷登志雄 (2014) プライオメトリックトレーニングが試合期の大学女子バレーボール選手におけるジャンプ能力に及ぼす影響. 国際研究論叢 大阪国際大学・大阪国際大学短期大学部紀要, 27 (3), 1-10.

Komi, P.V. and C. Bosco (1978) Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscled in men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise. 10 (4) : 261-265.

Kubo K, Kanehisa H, and Fukunaga T. (2003) Gender differences in the viscoelastic properties of tendon structures. Eur J Appl Physiol, 88, 520-526.

國友亮佑・森億・田中淳 (2018) ヒップスラストとプライオメトリクスを組み合わせたコンプレックストレーニングがトレーニング経験の浅い大学男子バスケットボール選手の筋力及びジャンプ力に与える影響. 環太平洋大学研究紀要, 12, 283-288.

黒川貞夫 (2000) バレーボールの競技力向上に資するスポーツ科学の成果. 21世紀と体育・スポーツ科学の発展, 2, 87-97.

成田哲也・白井康正・中山義人・飯沢典茂・武田知通・萬歳祐子 (1996) 実業団女子バレーボール選手におけるプライオメトリック・ジャンプ・トレーニングの効果. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌, 16 (4), 19-26.

中沢克江・菊池武道・秋田信也 (1989) バレーボール選手のジャンプ動作について. 千葉体育学研究, 12, 9-13.

岡野憲一・九鬼靖太・秋山央・谷川聡 (2018) 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 (1), 355-366.

岡野憲一・谷川聡 (2016) バレーボール国内男子トップリーグの試合中における跳躍頻度に関する研究. バレーボール研究, 18 (1), 27-31.

岡野憲一・谷川聡・内藤景・奥本正 (2015) コンプレックス・トレーニングが大学男子バレーボール選手の跳躍力および筋力, パワーに及ぼす影響. バレーボール研究, 17 (1), 12-18.

Onambele GN, Burgess K, and Pearson SJ. (2007) Gender-specific in vivo measurement of the structural and mechanical properties of the human patellar tendon. J Orthop Res, 25, 1635-1642.

Padua DA, Arnold BL, Perrin DH, Gansneder BM, Carcia CR, and Granata KP. (2006) Fatigue, vertical leg stiffness, and stiffness control strategies in males and females. J Athl Train, 41, 294-304.

Padua DA, Carcia CR, Arnold BL, and Granata KP. (2005) Gender differences in leg stiffness and stiffness recruitment strategy during two-legged hopping. J Mot Behav, 37, 111-125.

Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Chaabene, H., Granacher, U., Behm, D. G., Garcia-Hermoso, A., Izquierdo, M. (2020) Methodological characteristics and future directions for plyometric jump training research: A scoping review update. Scand. J. Med. Sci. Sports, 30, 983-997.