

大学女子バレーボール選手におけるトレーニング量が跳躍高に及ぼす影響

Effect of training amount on jumping performance in female collegiate volleyball players

横 沢 翔 平*, 平 塚 和 也*, 飯 田 周 平**, 横 沢 民 男***, 角 田 直 也*

Shohei YOKOZAWA*, Kazuya HIRATSUKA*, Shuhei IIDA**
Tamio YOKOZAWA*** and Naoya TSUNODA*

1. 緒 言

大学におけるバレーボール競技は、4月から12月までの1シーズンで2回のリーグ戦^{3,4)} (春及び秋)、東日本インカレ¹¹⁾ (6月)、全日本インカレ¹²⁾ (11月~12月) が組まれており、リーグ戦期間中においては、約1か月半の間に10試合以上が消化される。このような長いシーズンにおいて、アスリートが試合で優れたパフォーマンスを発揮するためには、シーズンを通して筋力やパワーを維持する必要がある⁹⁾。これらの能力はほとんどのスポーツにおいて極めて重要な要素であり⁷⁾、パワーの産生を維持できない状態は疲労状態とみなされる¹⁾。河森⁵⁾は、指導者は試合前の負荷の高い練習やトレーニングにより選手を必要以上に追い込んでしまい、試合当日までに選手の疲労が抜けきらないケースが多いことを指摘している。そのため、指導者は選手の疲労度合いを管理し、疲労に応じて練習やトレーニングの量を調整することが求められる。しかしながら、チームスポーツにおいて選手全員の疲労を細かく計測することは難しく、疲労のレベルを厳密に判断する方法を見出すことは容易ではない⁹⁾ ことから、トレーニング

強度や量の決定は指導者の主観に偏ってしまう可能性が考えられる。

Timothyら⁹⁾は野球選手を対象とした研究において、フィールドで測定できるいくつかの測定項目をモニタリングすることが疲労の指標となり、必要に応じて選手のトレーニングプログラムの調節ができることを示唆しており、その測定項目の一つとして垂直跳びを挙げている。垂直跳びは跳躍高を測定することにより、下肢三関節の伸展パワーを評価できる動作である²⁾ とともに、短時間で簡単に測定できることから、チームスポーツのような多数の選手における測定に適している。疲労をモニタリングする目的で垂直跳びを利用した研究^{6,8)}ではトレーニング期間やトーナメント期間において、跳躍高が低下していくことが観察されている。しかしながら、これらの先行研究は跳躍高の変動を利用して、試合やトレーニングにおける疲労の影響を評価するまでにとどまっており、トレーニング量と跳躍高の関係については検討されていない。そこで本研究は大学女子バレーボール選手を対象に、異なる期間においてトレーニング量と跳躍高の関係を明らかにすることを目的とした。

* 国士館大学大学院スポーツ・システム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

** 国士館大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

*** 国士館大学 21 世紀アジア学部 (Faculty of 21st century Asia, Kokushikan University)

Ⅱ. 研究方法

1. 被検者

被検者は、関東大学バレーボール連盟女子1部リーグに所属するK大学バレーボール部のスパイカー7名とした。本研究の被検者には、研究の目的および内容等について口頭による十分な説明を行い、本研究への任意による参加の同意を得た。また本研究は、国士舘大学体育学部研究倫理委員会の承認を得て実施した。

2. 形態計測

形態計測は身長、体重、除脂肪量、脂肪量、体脂肪率とした。身長は身長計を用いて計測し、体重、除脂肪量、脂肪量、体脂肪率は身体組成測定装置 (Body Composition Analyzer MC-160、TANITA社製) を用いて、インピーダンス法により測定した。被検者の年齢および身体的特性はTable1に示した。

3. 跳躍高の測定

跳躍高はジャンプマット測定装置 (アプライドオフィス社製) を用いて測定を行った。測定試技は腕の振り込み動作を用いないカウンタームーブメントジャンプ (CMJ) とした。被検者には上肢の反動を用いないよう、腰部に手をつけて跳ぶよう指示をした。測定は2回ずつ行い、動作に異常がみられた場合は3回目以降を実施した。なお、測定はトレーニングおよび練習の直前に実施するようにした。

4. バレーボールトレーニング時間の計測

本研究ではバレーボールにおける練習および練習試合をバレーボールトレーニングと定義するため、平日に実施された練習および練習試合における開始時刻と終了時刻を記録して、バレーボールトレーニング時間を計測した。

5. バレーボールトレーニング中における運動強度の測定

バレーボールトレーニング中における運動強度の測定は活動量計 Active style Pro HJA-750c (OMRON社製) を用いて実施した。Active style Pro HJA-750cは3軸の加速度センサーを内蔵し、3軸の合成加速度から、10秒間毎の運動強度 (METs) を推定する¹¹⁾ ものであり、身体活動量を0~18の強度 (METs) で識別することができる。この活動量計を特製のアンクルバンドを用いて被検者の左足首に装着した。装着位置の理由についてはバレーボールの競技特性上、上半身や上肢への装着は危険であると判断したため、運動中の安全を考慮して左足首に装着した。また、被検者には練習の開始前と終了後に活動量計の配布および回収を行った。

6. 各測定項目の計測期間

本研究では、7月から10月中旬までを計測期間とし、7月をトレーニング前期間 (Before-Training Period=BTP)、8月~9月中旬までをトレーニング期間 (Training Period=TrP)、9月中旬~10月中旬までをトレーニング縮小期間 (Taper Period=TaP) と定義した (Fig.1)。

Table 1. Physical characteristics of subjects.

| n | Age(yrs) | Height(cm) | Weight(kg) | FFM(kg) | Fat(kg) | Fat(%) |
|---|----------|------------|------------|----------|----------|-----------|
| 7 | 19.4±1.2 | 167.7±2.6 | 62.8±1.3 | 48.1±2.6 | 14.7±2.1 | 23.5±3.48 |

FFM=Fat free mass

Values are mean±S.D.

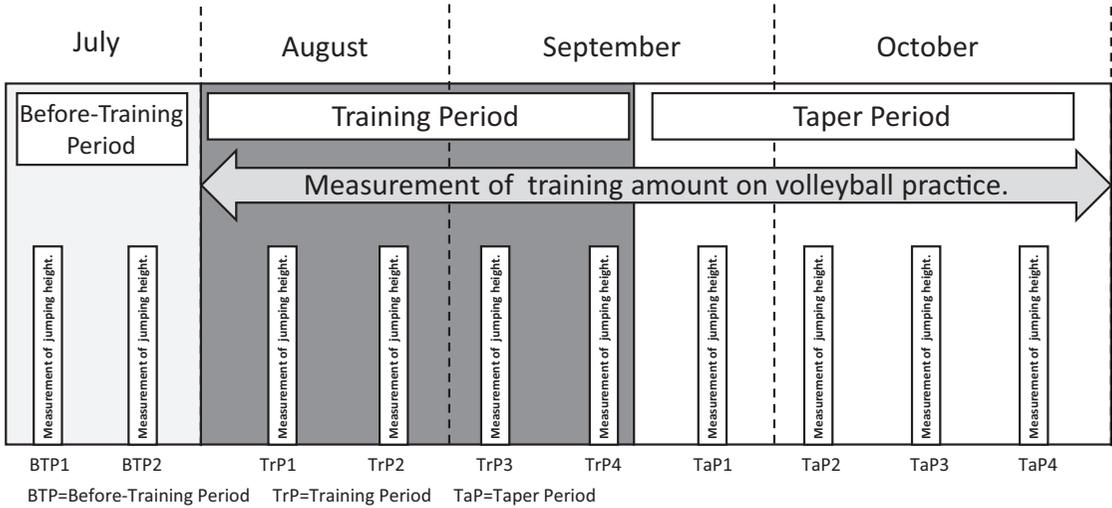


Fig.1 Definition of measurement period.

跳躍高の測定は計測期間内において10回 (BTP: 2回、TrP: 4回、TaP: 4回) 実施した。また、バレーボールトレーニング中における運動強度の測定においては、跳躍高を測定した日より前1週間における計測を合計8週間 (TrP: 4週間、TaP: 4週間) 実施した。なお跳躍高の測定日は主に月曜日とし、試合等によりやむを得ず測定ができない場合は日曜日に実施した。

7. 分析項目

BTPにおける跳躍高は2回の測定日において計測した最大の跳躍高をBTPの跳躍高とし、TrPおよびTaPにおいては各測定日の試技の中から最も高い跳躍高を各期間の分析データとして採用した。バレーボールトレーニング時間においては週末を除いた平日5日間のトレーニング時間を合計し、1週間当たりのトレーニング時間の割合を算出した。また、各週におけるバレーボールトレーニング中の運動強度は先行研究¹⁰⁾を参考にやや低強度の運動として1MET以上3METs未満、中強度の運動として3METs以上6METs未満、高強度の運動として6METs以上の三つに分類し、各強度の運動時間を合計することで強度別における1週間のバレーボールトレーニング量 (分) を

算出した。

7. 統計処理

本研究における各項目の値は、すべて平均値と標準偏差で示した。各週における跳躍高の比較には一要因の分散分析を用いた。要因に有意な差が認められた場合には、Ryan法による多重比較検定を行った。各週の跳躍高と運動強度別におけるトレーニング量の相関係数の算出にはピアソンの相関分析を用いた。有意水準は、5%未満をもって有意とした。

Ⅲ. 結 果

Fig.2は各週における跳躍高を折れ線グラフで、各期間中におけるバレーボールトレーニング時間の割合を棒グラフで示したものである。跳躍高はBTPと比較してTrP1、TrP2、TrP3、TrP4において低い値を示し、TrP1、TrP2、TrP4との間に有意な差が認められた。一方、TrP3、TaP1、TaP2、TaP3、TaP4とBTPは同程度の値を示し、有意な差は認められなかった。

Fig.3は各週における低強度のバレーボールトレーニング量と跳躍高の関係を示したものであ

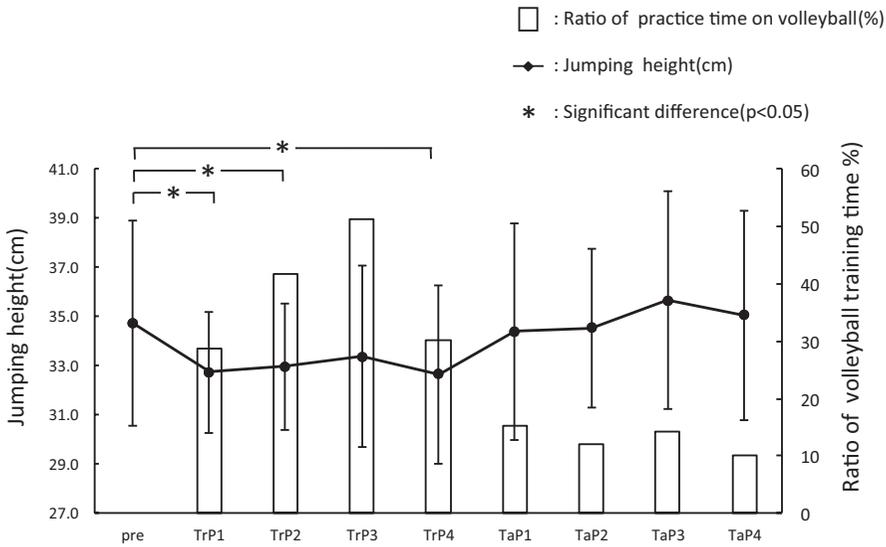


Fig.2 Weekly changes of Jumping height (cm) and relative practice activity (%).

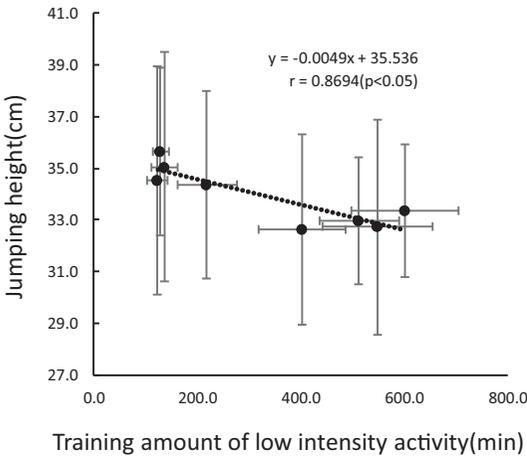


Fig.3 Relationships between low strength activity and jumping height.

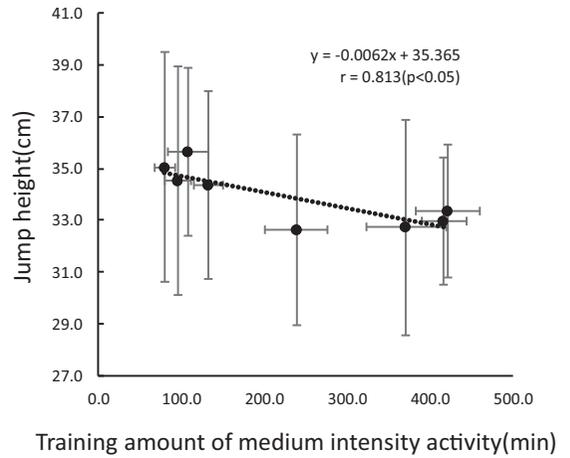


Fig.4 Relationships between medium strength activity and jumping height.

る。各週における低強度のバレーボールトレーニング量と跳躍高との間には有意な負の相関関係が認められた。Fig.4は各週における中強度のバレーボールトレーニング量と跳躍高の関係を示したものである。各週における中強度のバレーボールトレーニング量と跳躍高の間には有意な負の相関関係が認められた。Fig.5は各週における高強度のバレーボールトレーニング量と跳躍高の関係

を示したものである。各週における高強度のバレーボールトレーニング量と跳躍高の間には有意な負の相関関係が認められた。

Ⅲ. 考 察

本研究は、大学女子バレーボール選手を対象に練習および練習試合におけるトレーニング量と跳

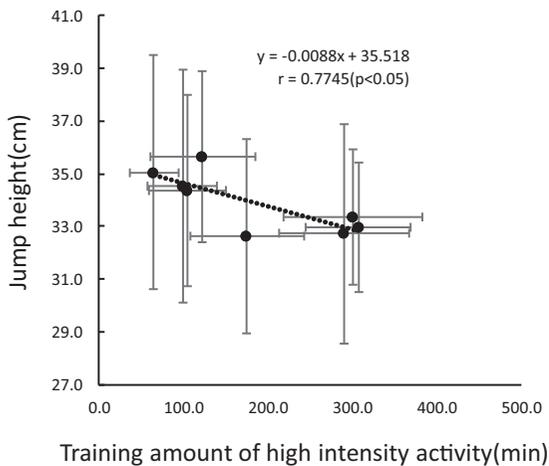


Fig.5 Relationships between high strength activity and jumping height.

躍高の関係について検討した。跳躍高においてはトレーニング前期間と比較してトレーニング期である TrP1、TrP2、TrP3、TrP4 において低下し、TrP1、TrP2、TrP4 との間で有意な差が認められた (Fig.2)。Roe ら⁸⁾ はラグビー選手を対象に、6 週間におけるトレーニング期間中の CMJ を測定した研究において、トレーニング負荷が増加した週の後に CMJ の滞空時間がわずかに減少したことを報告している。一方、Ronglan ら⁶⁾ は女子ハンドボール選手を対象に、5 日間のトレーニングキャンプ中および 3 日間のトーナメント前後において CMJ を用いたパフォーマンステストを実施した結果、キャンプ中では二日目のトレーニング時において跳躍高の最大の低下が観察され、トーナメント後では跳躍高が有意に低下したことを明らかにしている。本研究においても、Ronglan らと同様に跳躍高が有意に低下したことから、ラグビー競技のように走動が主動作である球技スポーツよりも、ハンドボールやバレーボールといった跳躍動作を多く伴う競技の方が跳躍高への影響は強くなることが示唆された。さらに、跳躍高は TaP1、TaP2、TaP3、TaP4 と BTP の間においては有意な差が認められなかったことから、バレーボールトレーニング時間が減少したことによって

跳躍パフォーマンスは回復したことが推察された。

次に、各週におけるバレーボールトレーニング中の運動強度を低強度、中強度、高強度に分類し、各強度のトレーニング量を算出して跳躍高との関係を検討した結果、すべての運動強度において跳躍高との間に有意な負の相関関係が認められた (Fig.3. Fig.4. Fig.5.)。すなわち、低強度の運動であっても、トレーニング量が多くなることによって跳躍高は低下することを示している。このことから、跳躍高は運動強度に関わらずトレーニング量の影響を受けることが明らかとなった。

IV. ま と め

本研究の目的は、大学女子バレーボール選手スバイカー 7 名を対象に異なるトレーニング期間において、トレーニング量と跳躍高の関係を検討することであった。その結果、以下のことが明らかになった。

跳躍高はトレーニング期において有意に低下し、トレーニング減少期においてはトレーニング前期と同等の跳躍高まで回復した。このことから、トレーニング時間の増加は跳躍高に影響を及ぼすことが明らかとなった。

各運動強度におけるトレーニング量と跳躍高の関係は、すべての運動強度において有意な負の相関関係が認められたことから、跳躍高は運動強度に関係なくトレーニング量の影響を受けることが明らかとなった。

参考文献

- 1) ビル・フォーラン (2010) スポーツコンディショニング パフォーマンスを高めるために. 株式会社大修館書店, pp6
- 2) 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, 垂直跳び, CMJ (カウンタームーブメントジャンプ), SJ (スクワットジャンプ).
- 3) 関東大学バレーボール連盟 (2018) 2018年度 春季関東大学バレーボールリーグ戦 開催要項.

- 4) 関東大学バレーボール連盟 (2018) 2018年度 秋季関東大学バレーボールリーグ戦 開催要項.
- 5) 河森 直紀 (2018) ピーキングのためのテーパリング 狙った試合で最高のパフォーマンスを発揮するために. 有限会社 ナップ, pp33
- 6) L.T.Rouglan., T. Raastad., A. Borgesen. (2006) Neuromuscular fatigue and recovery in elite female handball players. *Scand J Med Sci Sports*, 16 : 267-273.
- 7) Robert, U, Newton., William, J, Kraemer and Keijo, Hakkinen. (1999) Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31 (2) : 323-330.
- 8) Roe, G., Darrall-Jones, J., Till, K., Phibbs, P., Read, D., Weakley, J and Jones, B. (2017) To Jump or Cycle? Monitoring Neuromuscular Function in Rugby Union Players. *International of Sports Physiology and Performance*, 12 : 690-696.
- 9) Timothy, J, Suchomel. and Christopher, A, Bailey. (2016) 野球選手の疲労のモニタリングと管理. *NSCA JAPAN*, 23 (4) : 30-35.
- 10) 田中 千晶, 田中 茂穂 (2013) 3次元加速度計で評価する身体活動量における epoch length の役割、および肥満との関係. *体力科学*, 62 (1) : 71-78.
- 11) 全日本大学バレーボール連盟 (2018) 2018年度第37回東日本バレーボール大学選手権大会 開催要項.
- 12) 全日本大学バレーボール連盟 (2018) 2018年度ミキブルーンスーパーカレッジバレー2018 東京大会 開催要項.