

大学女子球技アスリートにおける縦断的な体力評価

Longitudinal assessment to fitness in collegiate female ball athlete

飯田 周平, 豊田 賢治, 西田 祐士

Shuhei IIDA, Kenji TOYODA and Yushi NISHIDA

I. プロジェクト研究の目的

多くの大学スポーツは春期や秋期においてリーグ戦やトーナメント制による公式戦が開催されることが多く、学生アスリートは狙った試合で最大限のパフォーマンスを発揮するために年間を通して練習やトレーニングを定常的に実施していくものと考えられる。一方で、大学生が競技に打ち込める期間には4年間という限りがあり、このように有限である活動期間を考慮すると、効率良くトレーニングを実施していかなければならない。そのためには、指導者の主観のみならず、客観的な体力数値を加味した上で計画的なトレーニングプログラムを立案することが必要であると考えられる。とりわけ、近年においては、新型コロナウイルスの流行により、アスリートが思うように練習できない場合が頻繁に生じていることを考えると、日頃から学生アスリートのフィットネスチェックを行っていくことは、特に重要である。これまでの先行研究において、アスリートの体力評価について検討したものは数多く報告されている一方で、その大半は男性アスリートを対象としている場合が多く、女性アスリートに関する体力データが十分にあるとは言えない。女性は男性と比較

して、総体重に対する筋量の割合が少なく、脂肪の割合が多いといった形態の性差¹⁾や垂直跳び運動のコンセントリック局面において、女性は男性よりも最大床反力を発揮する相対時間が短いといったキネティクスな性差が報告されている²⁾したがって、本研究では女性アスリートに対して客観的な指標を示すためには体力データをさらに蓄積し、その結果について検討していく必要があると考えた。

そこで本研究プロジェクトは大学女子球技アスリートの競技力向上に有益な情報を提案することを狙いとして、いくつかの体力データを計測し、縦断的に評価検討を行った。

II. 研究計画・方法

1) 対象者

対象者は本学の大学女子バレーボール選手13名(年齢: 19 ± 0.7 歳、身長: 170.5 ± 5.6 cm、体重: 63.9 ± 7.7 kg)とし、定常的に週4日~6日でバレーボール競技に関連する練習およびトレーニング活動を行っていた。本研究の測定は4月および12月において行った。全ての対象者には、

測定の目的及び内容等について十分説明し、本研究への任意による参加の同意を得た。

2) 6秒間および30秒間ペダリングテスト

自転車エルゴメータ (WattbikePro; 日本サイクス社製) を用いて、6秒間および30秒間のペダリングテストを行った。測定には予めプログラムされた「6秒間ピークパワーテスト」および「30秒スプリント・テスト」を用い、体重および性別を入力し、推奨ギアレベルにセットした後、対象者にはスタートとともにサドルに座った姿勢において最大努力でペダリングを行うよう指示をした。また、6秒間ペダリングテストにおいては、測定終了後ピークパワーおよびピーク回転数を記録し、体重当たりのピークパワーも算出した。30秒間ペダリングテストにおいては、30秒間の平均パワーおよび体重当たりの平均パワー、平均回転数を記録した。なお、測定前には対象者に十分なウォーミングアップを行わせた。

3) 3分間ペダリングテスト

自転車エルゴメータ (同上) を用いて、3分間ペダリングテストを行って有酸素性持久能力を測定した。「3分間エアロビックテスト」を行った。3分間エアロビックテストは、6秒間ピークパワーテストが終了してから3分間休息をとった後に測定を開始した。測定には、予めプログラムされた「3分間エアロビックテスト」を用い、体重によって使用する負荷レベルを決定した。測定の際には、測定時間の3分間のうち、最初の2分30秒は90~110回転を目安に漕ぎ、最後の30秒は出来る限り全力で漕ぐように指示をした。測定後に推

定最大酸素摂取量 (ml/kg/min) を記録した。

4) 全身持久力テスト

全身持久力テストは20mの往復走によるYo-Yo Endurance Testを用いて計測した。Yo-Yo Endurance Testはレベルが上がるにつれてシグナル音の間隔が短くなっていき、音に遅れることなくゴールできた回数を評価する。対象者は合計で2回のシグナル音に間に合わなかった時点でテストを終了し、その時のレベルを記録してから、Yo-Yoテストの評価を表を用いて走行距離を算出した。

5) 最高到達点の測定

助走を用いた垂直方向への跳躍による最高到達点 (cm)、バーティカルジャンプ測定スケール (ヤードスティック) を用いて測定した。測定前には十分に練習を行わせ、3回の試技を計測し、平均値を算出した。

6) 統計処理

本研究におけるすべての測定値を平均値 (M) ±標準偏差 (SD) で示した。各測定値の4月および5月の比較には対応のある t-testを用いて差の検定を行った。本研究における統計処理の有意水準は5%とした。

III. 結 果

図1は6秒間のペダリングテストにおけるピー

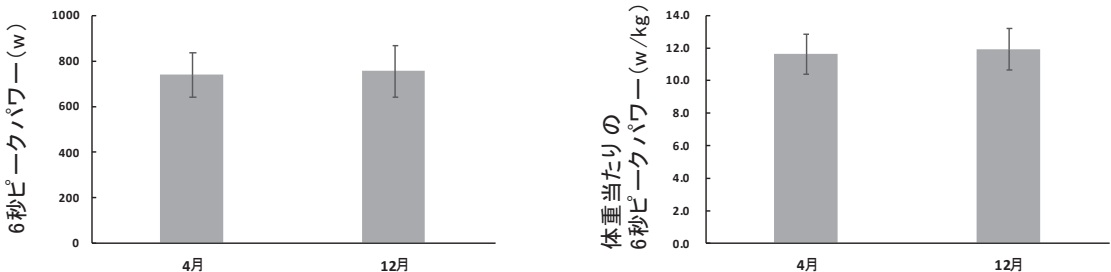


図1 6秒間のペダリングテストにおけるピークパワーおよび体重当たりのピークパワー

クパワーおよび体重当たりのピークパワーを示した。両項目において有意な変化は認められなかった（ピークパワー； $p=.37$ 、体重当たりのピークパワー； $p=.33$ ）。図2には30秒間のペダリングテストにおける平均パワーおよび体重当たりの平均パワーを示した。両項目において有意な変化は認められなかった（平均ピークパワー； $p=.41$ 、体重当たりの平均ピークパワー； $p=.45$ ）。図3には3分間ペダリングテストおよびYo-Yoテストにおける走行距離を示した。推定最大酸素摂取量は4月よりも12月が高い値を示し、有意に増加した（ $p=.02$ ）。一方、Yo-Yoテストにおける走行距離

は各期間において有意な変化は認められなかった（ $p=.07$ ）。図4には助走を用いた垂直方向への跳躍による最高到達点を示した。各期間における数値には有意な変化は認められなかった（.68）。

IV. 考察およびまとめ

本研究の結果から、本学の女子バレーボール選手は最大酸素摂取量が4月よりも12月で有意な変化を示したことから、有酸素持久能力が縦断的に向上したことが確認できた。一方で、その他の測定項目における短い時間での発揮パワーに関して

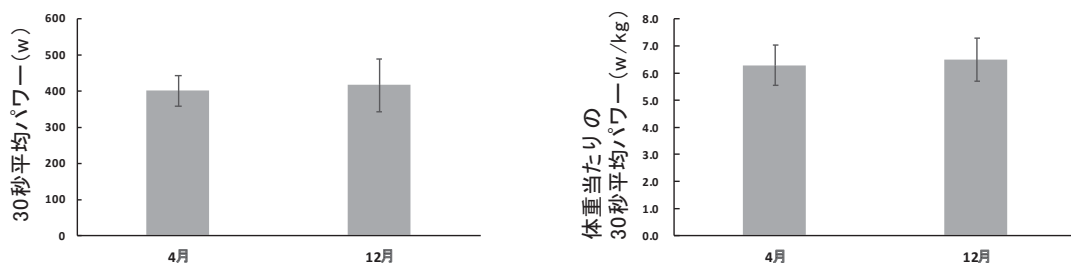


図2 30秒間のペダリングテストにおける平均パワーおよび体重当たりの平均パワー

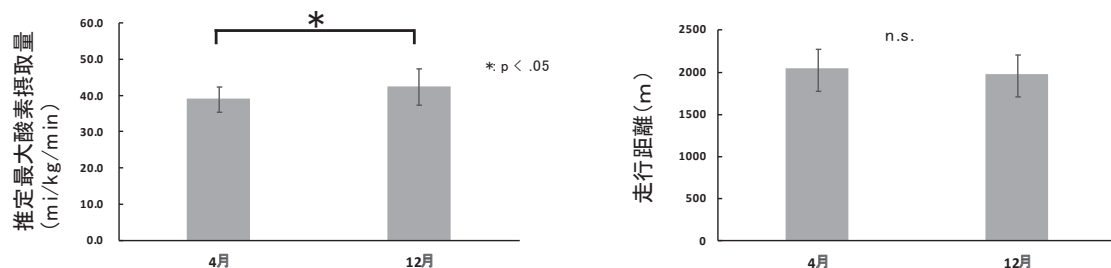


図3 3分間ペダリングテストおよびYo-Yoテストにおける走行距離

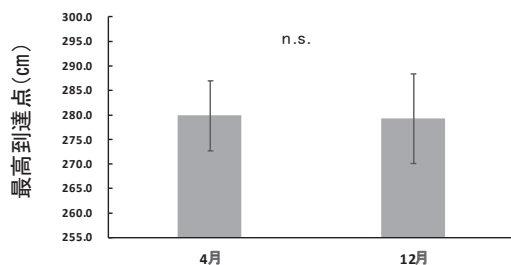


図4 助走を用いた垂直方向への跳躍による最高到達点

は有意な変化は認められず、主に無酸素性能力の向上はみられなかった。バレーボールは競技中において、跳躍やスプリント動作といった瞬間的な力発揮を多用するスポーツである。したがって、本結果を踏まえると今後のトレーニング活動の中では最大筋力を高めるためのウェイトトレーニングや反動動作を向上させるためのプライオメトリックトレーニングの必要性を示唆するものであった。しかしながら、バレーボールのようにローパワー運動を挟んで間欠的にハイパワー運動を行う競技であり³⁾、このような間欠的なハイパワー運動は有酸素系のエネルギー酸性能力に影響されるとの指摘⁴⁾がなされているから、本研究でみられた最大酸素摂取量の向上が確認できたことで、今後のトレーニング計画の立案に有効に活用できるものあると考えられる。以上のことから、無酸素性や有酸素性などのいくつかの測定項目を複数用

いて、縦断的に評価することで、選手の現状を把握できるではなく、チームの課題を明確化できることが確認できた。今後は様々な球技選手の測定データを蓄積することや男女の性差などについて検討していく必要があるであろう。

参考文献

- 1) 須永三歌子 (2018) 女性アスリートは男性とどう違う?. 女性アスリートの教科書, 志岐麻子編: 15-36
- 2) John J McMahon, Sophie J E Rej and Paul Comfort (2017) Sex Differences in Countermovement Jump Phase Characteristics. Sports, doi: 10.3390/sports5010008.
- 3) 村松茂 (2005) バレーボールの生理学. スポーツ生理学, 青木純一郎ほか編: 164-167
- 4) 坂井和明・高松薫 (1999) 間欠的なハイパワー発揮能力と3種類のエネルギー生産能力との関係. 体力科学, 48: 453-466.