

大学ソフトボール投手におけるパフォーマンス、
身体キネマティクスおよび球速の関連性
- The relationship among performance, kinematics and ball speed
in collegiate softball pitcher. -

1K09A601-9
指導教員 主査 福林徹先生

佐藤 裕務
副査 柳澤修先生

【目的】

ソフトボールウインドミル投法の研究は少なく、存在する多くが女性を対象としたものである。性差を比較した研究は存在するが、対象は女性ウインドミル投手と男性野球投手であった。両者は類似した運動連鎖を用いるが、それら先行研究は異種目を扱っており、実験結果が、性差によるものなのか競技特性によるものなのかは、判然としない。また 2012 年より競技規則が変更になり、ウインドミル投手は軸足を地面から離し、跳びながら投球すること (JU) が可能となり、地面に軸足をつけたままの投法 (NJU) との 2 投法が可能となった。JU においてはジャンプ動作を必要とするため、ジャンプ能力が関係する可能性がある。そして、ソフトボールは競技進行上、1 日 2 試合を実施することが多く、連投を強いられる投手も多い。野球投手を対象にした実験では、体幹や下肢の疲労により、関節角度が変化し、球速の減少を招いているとする報告がある。しかし、ウインドミル投手において、下肢・体幹疲労に焦点を当てた研究は見当たらない。

以上から本研究では、性差と投法に着目して、ウインドミル投手におけるパフォーマンス、身体キネマティクスおよび球速の関連性を明らかにするために 2 つの実験を行った。

実験 1 ウインドミル投法における性差の比較。

【方法】

被験者はウインドミル投手経験のある健康な W 大学ソフトボール男子部員 7 名 (身長 174.1 ± 4.9 cm, 体重 70.3 ± 9.1 kg, 年齢 21.1 ± 1.7 歳), 女子部員 7 名 (身長 158.44 ± 5.4 kg, 体重 51.9 kg ± 7.6 kg, 年齢 20.6 ± 1.6 歳) であった。統一された w-up 実施後、垂直跳び (VJ), バウンディング, ホッピングのジャンプ測定を実施した。実施後、ランドマークを全身の 9 か所に貼付し, NJU と JU の 2 つの投法で, 5 球ずつ投球した。3 台のハイスピードカメラで投球を撮影し, スピードガンを用い球速を測定した。動作解析には解析ソフト ImageJ を使用し, ストライド足接地時の膝関節最大屈曲時の膝外反角度と股関節屈曲角度, またストライド長を算出した。なお各項目ともそれぞれの平均を算出し, 測定値とした。

【結果および考察】

分析には, 対応のない T 検定を用い, 統計処理を行った ($p < 0.05$)。男女間の球速と 3 種のジャンプ測定に有意な差 ($p < 0.05$) がみられ, いずれの項目でも男子が高値を示した。

よって, ジャンプ能力と球速の間に関連性があることが示唆された。また男性のみの球速の比較では, JU が NJU よりも有意に高値を示した ($p < 0.05$)。これにより, 男子は投球時にジャンプ動作を利用することで, 球速を向上させている可能性が高いといえた。一方, その他の項目では有意な差は見られなかった。よって本研究では, 球速に与える因子はジャンプ能力であり, 関節角度・ストライド長は影響を与えないことが示唆された。

実験 2 下肢疲労がキネマティクス, 身体パフォーマンス球速に与える影響。

【方法】

被験者はウインドミル投手経験のある健康な W 大学ソフトボール男子部員 7 名 (身長 174.1 ± 4.9 cm, 体重 70.3 ± 9.1 kg, 年齢 21.1 ± 1.3 歳) であった。

実験 1 終了後, 直ちに下肢疲労をさせるために Yo-Yo テスト (Intermittent recovery test-Level2) を実施した。またハートレートモニターを装着させ, テスト終了時の最大心拍数から, 心拍数が 100 (回/分) 以下になるまで安静とし, 100 以下になった瞬間にジャンプ測定を実施した。終了後, 実験 1 と同じ要領で, NJU と JU を 5 球ずつ測定した。解析方法は実験 1 と同様である。

【結果および考察】

分析には, 対応のある T 検定を用い, 統計処理を行った ($p < 0.05$)。疲労課題前後のストライド長にのみ有意な差がみられたが ($p < 0.05$), 他の項目には有意な差は見られなかった。先行研究における, ストライド長と球速の間に見られた有意な影響は本研究では見られず, 疲労課題前後で, ストライド長が有意に変化したにも関わらず, 球速に違いは見られなかった。これは疲労により球速が低下しないよう, 本研究では測定しなかった体幹・上肢の各関節角度を変化させ, 疲労に対応していること可能性が考えられた。また, 被験者において, 現在投手を継続している者と, 野手に転向した者を同一群として扱ったために, 被験者間で投法の習熟度に差が生まれた可能性があることが考えられた。

【結論】

本研究における性差は球速とジャンプ能力であり, ジャンプ能力の向上が球速の向上に繋がるといえる。