

**ソフトボール投手の身体特性  
下肢に着目して  
The physical characteristics of female softball pitchers  
Focused on lower extremity—**

1K06A203

指導教員 主査 金岡恒治先生

濱谷 雅子

副査 鳥居俊先生

**【緒言】**

これまで、ソフトボール投手特有であるウィンドミルピッチングのオーバーユース障害の危険性は指摘されている。しかし、ウィンドミルのバイオメカニクス研究はいくつか報告されているものの、それが投手の筋肉や骨にどのような影響を与え、どのような障害を起こしやすいかという研究はほとんど行われていない。また、それらは上肢ばかりが注目され、下肢に関する研究もほとんどみられない。さらに、多くは野球のオーバーハンドスローと比較されており、性別や練習環境の違いも両者の差に影響していることは否定できない。そこで、本研究では、大学ソフトボール選手を対象として、骨塩量と骨密度、除脂肪量、さらに股関節内旋と外旋の可動域を測定し、利き腕と非利き腕、利き脚と非利き脚を比較することを目的とした。ピッチング以外はほぼ同じ練習を行っている投手と野手を比較することによって、ウィンドミルが、身体、特に最大 139%BW（体重） $\pm$ 43%BW の地面反力を受けるという下肢に、どのように影響を与えているかを考察した。

**【方法】**

ソフトボール経験4年以上の大学女子選手19名（投手6名、野手13名）を対象に、DXA法による上肢、下肢におけるBMC（骨塩量）BMD（骨密度）除脂肪量の計22項目の測定（方法1）と、腹臥位で股関節内旋、外旋可動域の測定を

行った（方法2）。

**【結果】**

方法1では、上肢におけるBMC、BMDは、すべての項目で、投手野手ともに利き腕（右）が非利き腕（左）より有意に高値となった（ $p < 0.01$ ）。また、下肢全体、大腿、下腿、大腿骨中央1/3におけるBMC、BMDは、野手では有意な左右差がみられなかったのに対し、投手では、下腿BMD以外のすべてで、左のほうが右よりも有意に高値であった（ $p < 0.05$ ）。さらに、上肢における除脂肪量は、投手は、上肢全体、上腕、前腕すべてで右が左よりも有意に高値であった（ $p < 0.01$ ）。一方、野手は、上肢全体、上腕では投手と同じ傾向がみられたが（ $p < 0.01$ ）前腕における左右差はみられなかった。また、下肢における除脂肪量は、投手野手ともに左右差はみられなかった。

方法2では、特に右股関節において、投手は野手に比べ、内旋可動域が大きく外旋可動域が小さいという可動域の内旋位へのシフトがみられた。

**【考察】**

方法1の結果から、ウィンドミルによって非利き脚に加わった繰り返しの衝撃が、骨塩量や骨密度の値を大きくし、それは筋肉よりも骨に影響を与えていることが明らかになった。さらに、この衝撃が、骨の大きさと密度どちらに影

響を及ぼしているかを明らかにするためには、2次元 X 線である DXA のみでなく、MRI などを同時に用い、骨体積を正確に測定する必要がある。また、前腕の除脂肪量の左右差において、投手と野手に有意な差がみられたのは、ウィンドミルはオーバーハンドに比べて、手関節の屈曲動作を伴うことが原因として予測される。

方法2の結果から、投手において右股関節内旋位へのシフトがみられることから、ウィンドミルにおいて、左右対称でない股関節内旋位が繰り返し強制されることが原因として予測される。

#### 【結論】

ソフトボール投手は、利き脚に比べ、非利き脚における骨塩量と骨密度の増加、利き脚の股関節内旋位へのシフトがみられた。これは、ウィンドミルピッチング特有の繰り返し動作が影響していると考えられる。左右の身体のアンバランスは、障害の危険因子となる可能性がある。今後、ソフトボール投手は、どのような障害を引き起こし、その予防のためには何が必要か、さらなる研究が望まれる。