

博士（人間科学）学位論文 概要書

野球選手の投球側に見られる回旋腱板筋  
(Rotator cuff muscles) の形態および筋力特性

Morphological and strength characteristics of  
the rotator cuff muscles in baseball players.

2005年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

長谷川 伸

Shin, Hasegawa

研究指導教員： 加藤 清忠 教授

## 博士論文概要書

本研究では野球選手の回旋腱板筋 (Rotator cuff muscles) について超音波法、MRIを用いた形態計測 (筋厚、筋断面積、筋体積、生理学的断面積)、Hand-held dynamometer、等速性ダイナモメーターを用いた機能測定を実施し、投球側と非投球側および一般成人との比較を行い、その形態的、機能的特性について検討した。

投球動作においてボールリリース直後に肩関節には強い牽引力が働き、肩甲上腕関節の安定化機構である回旋腱板筋には高強度の遠心性負荷が加わることが報告されている。このような動作を長期間にわたり反復することにより、野球選手の回旋腱板筋では筋萎縮や筋力低下という変化が生じる可能性が指摘されている。

第2章では、12歳から21歳までの野球選手の回旋腱板筋の形態と機能に関する横断的な研究を行った。回旋腱板筋の形態の評価指標としては超音波法により測定された棘上筋、棘下筋の筋厚、機能の評価指標としてはHand-held dynamometerにより測定された肩関節の外旋、内旋時の等尺性筋力、ゴニオメーターにより測定された肩関節回旋可動域とした。

その結果、投球側の後部回旋腱板筋 (棘上筋および棘下筋) にはいずれの年齢においても筋萎縮 (非投球側に対する低下) 傾向は示されなかった。一方、外旋筋力では18歳 (競技歴9.6年±1.7年) 以上の群において非投球側に対し有意に低値を示した。このことから競技歴の長期化は投球側の後部回旋腱板筋の筋厚低下をもたらすものではないが、競技歴の長い選手の中には筋力発揮に問題を抱えている選手が多く存在する可能性が示唆された。

第3章では超音波法を用いた筋厚測定、Hand-held dynamometerおよび等速性ダイナモメーターを用いた筋力測定を行い、肩関節に障害を持たない選手と肩関節に障害を持つ選手の回旋腱板筋の形態的・機能的特長について検討を行った。

その結果、肩関節に障害を持たない野球選手では投球側と非投球側の比較において棘上筋の筋厚に差は見られないが、棘下筋の筋厚では投球側が有意に高い値を示した。また、等尺性筋力では外転筋力、外旋筋力ともに差は見られなかったが、等速性筋力では投球側における外旋筋力の低下 (180, 300deg/sec)、内旋筋力の増加 (180deg/sec) とこれに伴う外旋/内旋筋力比 (180deg/sec) の低下が示された。

一方、肩関節障害の例として取り上げたインピンジメント陽性の選手では、投球側の棘上筋の筋厚とそれに対応する外転筋力、さらに外旋筋力 (300deg/sec)、外旋/内旋筋力比

(180deg/sec) の非投球側に対する低下が示された。

外旋筋力や外旋／内旋筋力比の低下は肩関節に障害を持たない選手にも見られるものであるが、棘上筋の筋厚低下と外転筋力の低下という筋厚と筋力の同時低下は肩関節障害を持つ選手に特徴的な傾向であることが示唆された。

第4章ではMRIを用いた回旋腱板筋（棘上筋、棘下筋、肩甲下筋）の筋体積測定、Hand-held dynamometerおよび等速性ダイナモメーターを用いた筋力測定を行い、各筋の固有筋力を求め、野球投手の回旋腱板筋の形態的、機能的特長について検討を行った。

野球投手の投球側と非投球側の比較において棘上筋、棘下筋（棘上筋＋小円筋）、肩甲下筋の筋体積には両側間で差は見られなかったが、等速性筋力において投球側では外旋ピークトルクの低下（60, 180, 300deg/sec）、内旋ピークトルクの増加（180deg/sec）、外旋／内旋筋力比の低下（60, 180deg/sec）が見られた。また、棘下筋の固有筋力では投球側が有意に低い値を示し、投球側の棘下筋における筋力発揮能力の低下が示唆された。

第2章から第4章の一連の研究の結果より、肩関節に障害を持たない野球選手の投球側の回旋腱板筋の特性として形態的指標における非投球側に対する優位性は見られないことや、機能的指標では等尺性筋力では内旋筋力、外旋筋力、外転筋力において投球側が非投球側を下回ることはないが、等速性筋力では投球側における外旋筋力低下、内旋筋力増加の傾向が見られることが挙げられる。また、筋体積と関節トルクから算出される棘下筋の固有筋力における投球側の低下傾向は、野球選手の外旋筋の筋力発揮能力の低下を示すことが示唆された。

また、横断的研究と競技歴10年を超える肩関節に障害を持たない選手の特徴から、競技歴の長期化は投球側の回旋腱板筋の筋厚や筋力（等尺性筋力）の低下をもたらすものではないが、競技歴の長い選手の中には筋力発揮に問題を抱えている選手が多く存在する可能性が示唆された。