

氏名	田口 直樹
学位の種類	博士（スポーツ医学）
学位記番号	博甲第 9600 号
学位授与年月	令和 2 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	野球における腰椎椎間板変性と体幹回旋機能に関する研究

主査	筑波大学講師	博士（医学）	金森 章浩
副査	筑波大学准教授	博士（医学）	向井 直樹
副査	筑波大学准教授		竹村 雅裕
副査	筑波大学教授	教育学博士	西嶋 尚彦

## 論文の内容の要旨

田口直樹氏の博士學位論文は、野球に多発する腰椎椎間板変性の発生要因の一つが野球特有の打撃スイング動作の体幹回旋にあるという仮説のもと、大学生の野球競技者を対象に打撃動作時の腰部回旋挙動を明らかにし、腰椎椎間板変性の有無による身体特性の違いと打撃動作の特徴を明らかにした研究である。要旨は以下の通りである。

著者は本論文で研究課題を 3 つ設定している。研究課題 1 は野球打撃動作における腰部回旋挙動解析、研究課題 2 は腰椎椎間板変性を有する大学男子硬式野球競技者の身体特徴の検討、研究課題 3 は腰椎椎間板変性の有無による野球打撃動作時の腰部回旋挙動および体幹筋活動の検討である。

研究課題 1 で、著者は野球の競技経験の有無による打撃動作の違いを検討することを通じ、野球競技者の打撃動作の腰部回旋挙動を明らかにすることを試みている。対象は大学硬式野球部に所属する 7 名と野球経験のない大学生 9 名で、それぞれ経験あり群、経験なし群として、動作課題は野球打撃練習として頻繁に用いられるティーバッティングとしている。この動作時の腰部回旋を磁気センサー式三次元空間計測装置 Flock of Bird で捉え、胸椎-腰椎、腰椎-仙骨の回旋の最大値と最大回旋角度出現時間を計測し、2 台のハイスピードカメラを用いた三次元動作解析で肩峰線、大転子線、骨盤線の捻転を評価している。これらを経験あり群と経験なし群で比較し、野球経験者のスイング動作の特徴を明らかにすることを試みた。

その結果、著者は腰部の回旋は両群とも約 20° と差がなかったが、腰部最大回旋角度出現時間が経験あり群で胸腰部での後方回旋が早く、経験なし群では腰仙部の後方回旋が早いことを明らかにし、経験あり群において胸腰部での回旋を素早く行うという特徴を示した。このことから、著者は脊柱の稼働するタイミングに野球競技者の特性があることを示唆している。

続く研究課題 2 では、著者は磁気共鳴画像診断装置（MRI）を用いて腰椎椎間板変性を評価し、その有無による身体特性について論じている。対象は大学硬式野球部員 32 名で、立位で実施できる MRI G-Scan brio を用いて荷重がかかった状態での椎間板の状態を撮像し、Pfirrmann 分類で椎間板変性を評価している。また、同じく MRI で腰仙椎アライメントを評価している。さらに、X 線 CT

を用いて体幹筋断面積を評価している。これらに加え、著者は腰痛の調査、関節可動域測定も行い、椎間板変性の有無によってそれらの指標に違いがあるかどうかを調査している。椎間板変性あり群は13名(41%)、変性なし群は19名(59%)で、著者は変性あり群では立位での腰椎前弯角と仙椎傾斜角が変性なし群よりも小さいことを明らかにしている。また、変性あり群では投球側の腹斜筋群の断面積が変性なし群よりも大きく、左右差も変性あり群で有意に大きいことを示している。さらに変性あり群では腰椎前弯角と両側の股関節内旋可動域、投球側の股関節外旋可動域に負の相関が認められることも明らかにしている。このことから、腰仙椎のアライメント改善が椎間板変性予防につながる可能性があり、予防方法確立に有用な知見を得られたと考察している。

最終の研究課題3は、MRI撮像で評価した椎間板変性のある群とない群で、打撃スイング時の体幹の動作の違いを比較したものである。対象は大学硬式野球部員18名で、研究課題2と同じく立位で撮像した腰椎MRIをPfirrmann分類で変性あり群と変性なし群に分け、ティーバッティング動作時の動作を三次元で解析している。本課題で著者は光学式三次元自動動作分析装置VICON MX+を採用し、さらに表面筋電図で体幹筋活動の収集も行っている。MRIでの椎間板変性あり群は7名(39%)、変性なし群は11名(61%)であった。著者はこの課題で変性あり群が肩峰線-骨盤線の最大回旋角速度到達時間が変性なし群よりも有意に早いこと、フェーズ別の回旋角度、角速度、筋活動の違いが見られることを示し、腰椎椎間板変性を有する競技者の特徴を考察している。また、著者は身体特性と動作を含めた様々な要因についても言及し、多方面からのコンディショニングの必要性についても言及している。

これらを総合して、著者は回旋動作を伴うスポーツにおける腰痛および腰椎椎間板変性のメカニズム解明の一助となる研究結果を提示できたとしている。

## 審査の結果の要旨

(批評) 本論文は、未だ明らかになっていないスイング動作による腰椎椎間板変性と腰痛の発生について運動力学的にデータを収集し、考察を加えた論文である。まず、野球経験者のスイング動作の特徴を示し、次に椎間板変性の有無による身体特性を示した上で、動作の特徴を検討した研究であり、野球での腰椎椎間板変性の発生に関する有用性の高い研究と評価できる。

令和2年3月2日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士(スポーツ医学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。