

氏名（本籍）	村上 雅俊（愛媛県）
学位の種類	博士（スポーツ科学）
学位記番号	甲 第 31 号
学位授与日	平成30（2018）年3月17日
学位授与の要件	大阪体育大学大学院学位規程第4条第1項該当
研究科名	スポーツ科学研究科（博士後期課程）スポーツ科学専攻
論文題目	やり投げ競技におけるパフォーマンスと投てき動作の関係 ーコーチング現場に役立つ科学的根拠の提供を目指してー
審査委員	主査 教授 石川 昌紀 副査 教授 荒木 雅信 教授 淵本 隆文

論文内容の要旨

陸上競技の投てき種目であるやり投げ競技は、投てき物であるヤリを規定回数内（予選3投を終えた後、上位8名がさらに3投実施する）で定められたエリア内（扇形状の28.96度のエリア）に投射し、その飛距離（以下、投てき距離）を競い合う競技である。現在の世界記録はヤン・ゼレズニー選手が98.48mを記録しているが、日本記録は溝口和洋選手が1989年に記録した87.60m以降、現在までの28年間で記録更新に至っていない。

やり投げ競技における局面構造は、1) 助走とクロスステップを含む助走局面と、2) 後足接地から前足接地までの準備局面、3) 前足接地からヤリのリリースまでの投てき局面である。やり投競技に関する研究は、コンピュータシミュレーションや少数の事例研究によるリリースパラメータについて調べた報告が多い。また、やり投げ動作に関しても少数事例の報告が多く、パフォーマンスとやり投げ動作の関係性について詳細に検討した報告はあまり多くない。

本研究は、初心者レベルの選手から世界一流やり投げ選手までの幅広い競技レベルのやり投げ選手における実際の競技会での全力の投てき動作について、パフォーマンスとの関係をバイオメカニクスの

調査し、一流やり投げ選手の投てき動作の特徴について明らかにすることを目的とした。

被験者は、世界一流やり投げ選手（平成 17 年度 IAAF 世界陸上競技選手権優勝者）および平成 13 年度日本ランキング 1 位を含む右投げの成人男子やり投げ選手 57 名であった。測定時における最高記録は 87.17 m であり、最低記録は 45.25 m であった。

撮影は、陸上競技場の観客席の最上段に 2 台のカメラを設置し投てき方向の側方および後方から投てき動作を撮影した。2 台のカメラで撮影された映像をもとに、ヤリのピットに設置したコントロールポイント 36 点 (6 カ所) および 54 点 (9 カ所) と、身体各部位 24 点とヤリの重心 (以下、グリップとする)、穂先、尾の 3 点を含む 27 点 (Figure 1) をビデオ動作解析システム (DKH 社製 Frame-DIAS III) を用いて 200 fps ならびに 60 fps でデジタル化した。計測点のデジタル化区間 (分析範囲) は、後足接地時からヤリのリリース後およそ 0.032s (200 fps ; 0.03 s, 60 fps ; 0.032 s) までであった。デジタル化によって得られた 2 方向の 2 次元座標について DLT 法を用いて 3 次元座標を算出した。本研究の統計処理では、投てき動作とやり投げ競技におけるパフォーマンスに関する変数間の関係についてピアソンの積率相関係数を用いて統計処理を行い、有意水準 $\alpha = 0.05$ 未満をもって有意と判定した。

本研究では、競技レベルの異なる数多くの選手の投てき動作の 3 次元動作解析を行い、パフォーマンスを高めるための投てき動作について相関関係を用いて検討し、コーチング現場に役立つ科学的知見を得ることであった。その結果、以下に示す知見をえることができた。

1) リリースパラメータについて (研究課題 1)

実際の競技会における数多くの選手のリリースパラメータの相互の関係性を分析した結果、一流やり投げ選手は高いヤリの水平方向の速度に加え、鉛直方向の速度も高めることによって、迎え角の小さいヤリのリリースを実現し、リリース初期の空気抵抗などの影響を軽減していたのではないかと考えられた。

2) 腕振りと体幹の動作の特徴について (研究課題 2.3)

やり投競技におけるオーバーハンドの腕振りでは、一流やり投げ選手は肘関節を屈曲位に保ち、より小さな肩関節の外転位によって速い腕振り動作を行っていたことが明らかとなった。体幹の動作に関して、準備局面の身体重心速度が遅かった選手と比較して、高い選手の身体重心速度は投てき局面で急激に減少されることを明らかにし、その後、身体全体の前方への高い回転速度に効果的に変換していたことを示唆している。そして、一流やり投げ選手は、この身体全体の前方回転に速い腕の振りを上乘せしながら体幹部は矢状面でより前屈し、前額面内では直立位に近い姿勢でヤリをリリースしていたと考えられる。

3) 下肢の動作と助走の特徴について (研究課題 4)

一流やり投げ選手は、前足接地まで高い身体重心速度を維持することが可能で、それは、後脚の膝関節の伸展屈曲運動を制限し、身体重心を素早く投てき方向に運ぶことにより、短い時間の中で大きなストライドを確保していたことが明らかとなった。そして、高い身体重心速度を維持し前足の接地を迎えるが、ヤリの初速度が高い選手ほど投てき局面において常に膝関節は伸展位を保っていたことから、身体全体の投てき方向への回転速度に変換できたのではないかと考えられた。

審査結果の要旨

(論文審査)

1. 論文要旨

世界一流から大学生アスリートにおける競技レベルの異なるやり投げ選手を対象とした、実際の競技会での投てき動作の3次元動作解析から、やり投げパフォーマンスに影響を与えるパラメータを抽出した。そこから、一流やり投げ選手の動作の特徴を明らかにし、コーチング現場に役立つ知見を提供することを目的とした論文である。測定結果から、世界一流のやり投げ選手は、迎え角の小さいヤリのリリース動作、前足接地までの高い水平方向の身体重心速度の維持、投てき局面における肘関節の屈曲位での肩関節の内旋運動、投てき局面での膝関節の伸展位の保持と身体重心の水平速度の急激な減少による上体の前屈回転速度に特徴がみられ、やり投げパフォーマンスを高めるための検討すべき課題をまとめた。

2. 論文審査の要旨

本論文は、競技レベルの異なるやり投げ選手の投てき動作の3次元動作解析から、やり投げパフォーマンスを高めるための投てき動作の特徴について検討し、一流やり投げ選手の動作の特徴と、それらを目指すアスリートを指導するコーチング現場で取り組むべき課題を明確にした。

これらの点を評価し、審査委員会は提出された論文は博士論文として相応しいと判断し、博士論文として合格と判定した。

(最終試験)

提出された論文の内容の確認やそれに関連する基礎的な知識、現場での指導法について口頭試問を行い、適切な回答が得られた。また、研究成果とコーチング現場での取り組みの違いやコーチング現場で活かす方法についての質問にも明確に答えた。

審査委員会は、村上雅俊氏は博士の学位を取得するに相応しい知識と見識を持っていると判断し、最終試験を合格と判定した。