



## 腰割りの運動学的分析とトレーニング効果

著者	栖原 弘和
発行年	2018
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2018
報告番号	12102甲第8790号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/00153879">http://hdl.handle.net/2241/00153879</a>

氏 名 栖原 弘和  
学位の種類 博士（スポーツ医学）  
学位記番号 博甲第 8790 号  
学位授与年月 平成 30年 7月 31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 腰割りの運動学的分析とトレーニング効果

主 査 筑波大学教授 博士（医学） 宮川 俊平  
副 査 筑波大学教授 白木 仁  
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 理学博士 足立 和隆

## 論文の内容の要旨

栖原 弘和氏の博士学位論文は、日本の国技である相撲の基礎トレーニングとして行われている腰割りを筋活動量、Kinematics および Kinetics パラメーターを用い運動学的に分析し、即時的効果および長期的なトレーニング効果を検討することで、腰割りの運動学的特徴およびトレーニング効果を明らかにしたものである。要旨は以下の通りである。

第1章では、著者は本論文の研究背景として、日本の国技である相撲の基礎トレーニングの四股、腰割り、摺り足および鉄砲の中の腰割りについてスクワットの先行研究との比較に基づいてまとめている。相撲の基礎トレーニングは、いずれも自体重負荷で行うことが多く、股関節を広い可動範囲で動かすことが特徴である。その中でも腰割りは、他の相撲の基礎トレーニングの中でも基本動作として位置付けられている。海外において腰割りは、Sumo Squat と呼ばれており、パフォーマンス向上を目的としたフィジカルトレーニングや、アスレティックリハビリテーションメニューの一部として、股関節周囲筋群の筋力強化や柔軟性向上を目的として様々な対象者に実施されている。一般的に、股関節周囲筋群の筋力向上を目的とした立位で行う Closed Kinetic Chain Exercise

(CKC-Ex) にはスクワットが広く行われており、運動学的分析やトレーニング効果などの先行研究も多数存在する。一方で、腰割りは、広いスタンス幅で行うワイドスクワットに類似しているが、足趾の向きや体幹の肢位など動作形態が大きく異なる。故に腰割りは、一般的に行われているスクワットとは異なる運動学的特徴およびトレーニング効果が存在すると考えられるものの、腰割りに関する先行研究は現在皆無であることを記述している。そしてこれらの背景を踏まえ、本論文の目的は、腰割りを筋活動量、Kinematics および Kinetics パラメーターを用い運動学的に分析し、即時的効果および長期的なトレーニング効果をスクワットと比較・検討することで、腰割りの運動学的特徴およびトレーニング効果を明らかにすることとしている。さらに、本論文の目的を達成するための課題を示しており、1) 腰割りの筋活動動態および Kinematics, Kinetics 分析、2) 腰割り

の即時的効果に関する研究、3) 腰割りの長期的トレーニング効果に関する研究の3つの研究課題である。

第2章では、まず、腰割りにおける体幹・下肢の筋活動動態および膝関節の **Kinetics** 分析をするために、対象を一般健常男性5名とし、試技は腰割りを通常および2種類の不適切なフォームで行う3試技、スタンス幅の異なるスクワット2試技の計5試技を行い、脊柱起立筋、腹直筋、大腿直筋、大腿二頭筋、大臀筋の計5筋の%MVCおよび、2台のデジタルVTRカメラおよび1台のフォースプラットフォームを用い、関節トルクを算出し、下降・ホールド・上昇のフェーズごとの角力積の平均値を **Kinetics** データとして比較、検討した。その結果、腰割りは脊柱起立筋の筋活動量がスクワットよりも低値を示した。さらに、腰割りは大殿筋の筋活動量がスクワットよりも高値を示した。また、膝関節外旋角力積においては、腰割りはスクワットよりも低値を示したことを明らかにした。次に、腰割りにおける股関節の **Kinematics** および **Kinetics** 分析をするために、対象は一般健常男性11名とし、腰割りとワイドスクワットの試技について **VICON** およびフォースプラットフォームを用い、**Kinematics** データとして関節角度、**Kinetics** データとして関節トルク、角力積を算出し、下降・ホールド・上昇のフェーズごとのデータを比較、検討した。その結果、腰割りは股関節内転トルクがワイドスクワットに比べ高値を示し、さらに、股関節外転角度が増すごとに股関節内転トルクが高値を示したことから、股関節内転筋群の伸張（ストレッチ）がトルク発揮に関与していると述べている。また、股関節外旋トルクにおいて、腰割りはワイドスクワットに比して高値を示した。第2章の結果から、自体重負荷で行う **CKC-Ex** のメニューとして、大殿筋を中心とした股関節外旋筋の筋機能向上および内転筋群の柔軟性向上を目的とした場合、腰割りはスクワットに比べ有用である可能性を示し、脊柱起立筋の筋活動量および膝関節外旋トルク発揮はスクワットに比べ小さいことから、腰部および膝部の外傷、障害の既往があるものを対象にしたエクササイズを実施する場合、腰割りはスクワットに比べ有用である可能性を示している。

第3章では、腰割りの即時的効果を明らかにするために、対象を一般健常男性10名とし、クロスオーバーデザインを用いて、腰割り、スクワット、**Control** の3種類の介入効果を調べた。測定項目は、股関節の他動関節可動域測定、**BIODEX** を用いた股関節および膝関節の筋力測定、運動能力測定（立ち幅跳び、垂直跳び、反復横跳び）および **SEBT** を用いた動的バランス能力測定を実施した。その結果、股関節外転可動域において、腰割りは **Control** に比べ高値を示し、腰割りにおける内転筋群へのダイナミックストレッチ効果が、股関節外転可動域を向上させたことを示し、さらに、立ち幅跳びおよび垂直跳びでは、腰割りはスクワットに比べ高値を示した。また、**SEBT** スコアにおいて、腰割りはスクワットおよび **Control** に比べ高値を示した。以上の結果は、ウォーミングアップメニューの一部として腰割りを組み込む際の有用性を示していると述べている。

第4章では、腰割りの長期的トレーニング効果を明らかにするために、対象を一般健常男性11名とし、腰割り群6名、ワイドスクワット群5名に振り分けた。全ての被験者は **Pre** 測定後に週3回の頻度で8週間エクササイズを実施し、4週間後の **Mid** 測定、8週間後の **Post** 測定を実施した。測定項目は研究課題2と同様とした。その結果、腰割り群において股関節外転可動域、股関節外旋可動域が向上した。即時的効果と同様に股関節外転可動域の向上が認められた。さらに、腰割り群において **SEBT** スコアは向上し、即時的効果と同様な結果が得られたことから、腰割りは即時的、長期的ともに動的バランス能力が向上したことを示している。以上の結果は、股関節の可動域向上、動的バランス能力の向上を目的としたエクササイズとして、腰割りの有用性を示していると述べている。

第5章では、総合討論として次のように述べられている。本研究により、下肢の自体重負荷の **CKC-Ex** としての腰割りの運動学的特徴およびトレーニング効果が明らかとなり、目的によりスクワットや他のエクササイズと組み合わせることで、より効果的で安全なフィジカルトレーニングおよびアスレティックリハビリテーションを実施できる可能性を示すものである。これは、下肢の **CKC-Ex** に関する新たな知見であり、運動パフォーマンス向上やスポーツ外傷、障害予防の観点から、今までにない有益な情報であるとしている。

## 審査の結果の要旨

(批評) 本論文は、下肢の自体重負荷の **CKC-Ex** としての腰割りの運動学的特徴およびトレーニング効果が明らかとなり、目的によりスクワットや他のエクササイズと組み合わせることで、より効果的で安全なフィジカルトレーニングおよびアスレチックリハビリテーションを実施できる可能性を示すものである。これは、下肢の **CKC-Ex** に関する新たな知見であり、運動パフォーマンス向上やスポーツ外傷、障害予防の観点から、今までにない有益な情報となることを示した優れた研究である。

平成 30 年 7 月 12 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。