

氏名（本籍）	辻 大士（長崎県）				
学位の種類	博士（ 体育科学 ）				
学位記番号	博甲第 6996 号				
学位授与年月	平成 26 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	中年・高齢者を対象とした 椅子立ち上がり動作時の地面反力による 下肢筋力・筋パワー評価法の確立				
主査	筑波大学准教授	博士（体育科学）	大藏	倫博	
副査	筑波大学教授	教育学博士	西嶋	尚彦	
副査	筑波大学教授	博士（体育科学）	木塚	朝博	
副査	筑波大学講師	博士（医学）	金森	章浩	

論文の内容の要旨

（目的）

椅子立ち上がり動作遂行中の鉛直方向の地面反力による、中年・高齢者を対象とした下肢筋力、筋パワーの新たな評価法を確立するため、信頼性と妥当性が高い変数を明らかにする。また、信頼性と妥当性が高いことが明らかになった変数を簡便に測定し、評価することが可能な普及型機器を開発する。これにより、要介護化予防の現場における、下肢筋力、筋パワー評価のための新たなフィールドテストを提案する。

（対象と方法）

茨城県つくば市、笠間市にて開催した測定会や運動教室の参加者である中年・高齢者を対象とした。最大努力による椅子立ち上がり動作をおこなった際の鉛直方向の地面反力を、立ち上がりパワー測定器（竹井機器工業：T. K. K. 5809）を用いて測定した。

（結果）

本博士論文では、5つの課題を設定し、検討をおこなった。

課題 1 では、高齢者は中年者と比較して、椅子立ち上がり動作時の地面反力の最大値（peak reaction force per body weight: F/w ）および増加率変数（rate of force development ($\Delta 90$ ms) per body weight: $RFD9/w$) は低下し、動作時間は延長することを確認した。また、 F/w および $RFD9/w$ は、65 歳前後を境界としてその後更なる低下の進行が見られたが、動作時間では 74 歳が境界となりその後大幅な延長を示したことから、椅子立ち上がり動作時の筋力発揮能力の低下と動作時間

の延長は必ずしも同期しないことを確認した。

課題 2 では、椅子立ち上がり動作時の地面反力変数が 5 回椅子立ち上がり時間よりも、下肢筋力、筋パワーを強く反映することが示唆された。特に、増加率変数である RFD9/w が、膝伸展、屈曲筋パワーと強く関連することを明らかにした。

課題 3-1 では、地域在住高齢者を対象とした疫学調査の横断データを基に、椅子立ち上がり動作時の地面反力変数と、身体機能、転倒経験、転倒不安、および起居移動動作能力との関連性を総合的に検討した。その結果、地面反力変数はあらゆる身体機能と関連するが、中でも増加率変数である RFD9/w が、起立・歩行能力、反応性などの身体機能と強い関連を示すことが確認された。また、転倒経験、転倒不安を有する者、起居移動動作の遂行能力が低下している者は、地面反力変数も不良な値を示し、RFD9/w はそれら全てと関連した。よって、RFD9/w が最も評価の有用性が高い変数であることが明らかになった。

課題 3-2 では、地域在住高齢者を対象とした 1 年間の縦断調査をおこない、追跡期間中の転倒発生および起居移動動作能力の低下と、地面反力変数のベースラインと 1 年間の変化量との関連性を検討した。その結果、地面反力変数は転倒を発生した場合に低下を示し、さらに、起居移動動作能力の低下の予測に有用であることが確認された。中でも、増加率変数である RFD9/w は、それらのいずれとも有意な関連性を示し、最も評価の有用性が高い変数であることが明らかになった。

課題 4 では、膝痛を有する者は有さない者と比較して、多くの地面反力変数が顕著に不良な値を示した。よって、これらの変数が膝痛を有することに伴う下肢筋力、筋パワーの低下を反映できることを確認した。また、膝伸展筋力および筋パワーや、身体パフォーマンステストとの間に有意な中程度の関連性が認められた。椅子立ち上がり動作時の地面反力は、膝痛を有する中年・高齢女性を対象とした場合においても、下肢筋力、筋パワーを主とした身体機能評価法として妥当であることが確認された。

課題 5 では、課題 1~4 を総合して評価の有用性が高い変数を明らかにし、その変数を簡便に評価することができる普及型機器を新たに開発することを目指した。その結果、最も評価の有用性が高い変数は増加率変数である RFD9/w となり、普及型機器における必須評価項目とした。次点となった、最大値変数の F/w は、測定値の解釈の容易さを尊重し補足評価項目とした。株式会社タニタとの共同研究により、RFD9/w および F/w の評価が可能な普及型機器の開発に取り組んでいる。

(考察)

本博士論文では、本邦の中年・高齢者を対象とした新たなフィールドテストとして、椅子立ち上がり動作時の地面反力による下肢筋力・筋パワー評価法の確立を目指した。変数の信頼性の検証に加え、等速性筋力測定装置による単関節筋力や筋パワーとの関連性、日常生活動作の遂行能力や転倒との横断的かつ縦断的な関連性の検証を経て、最も評価の有用性が高い地面反力変数は、最大増加率変数の RFD9/w であり、次点は最大値変数の F/w であることを明らかにした。さらに、これらの変数を簡便に測定、評価することが可能な普及型機器の開発を進めている。

フィールドテストとしての簡便さとともに高い精度を兼ね揃えた本評価法は、要介護化予防に取り組むさまざまな現場で活用されることが期待される。さらに、将来的には家庭用体重計に組み込むことで、自宅における毎日の健康チェックのツールとなり、一人ひとりの健康に対する意識や行

動の変容・維持に役立てられるだろう。

審査の結果の要旨

(批評)

本論文は、中年・高齢者を対象とした下肢筋力・筋パワーの評価に有用な地面反力変数を見出し、新たな評価法を確立した点で学術的な意義が高い。さらに、その成果を機器開発に活かし、実社会への還元を図ろうとしている点も併せて高く評価された。

平成 26 年 1 月 17 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（体育科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。