

博士（人間科学）学位論文 概要書

高齢者の歩行能力の評価システムの開発

Development of a System for Assessing
Walking Ability of the Elderly

2006年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

河合 恒

Kawai, Hisashi

研究指導教員： 野呂 影勇 教授

現在、日本では急速な高齢化が進み、高齢者の自立支援が極めて重要な課題となっている。近年では高齢者のなかでも、要介護度の低い、軽度の支援を要する高齢者がとくに増加しており、こうした高齢者に対して筋力トレーニングや運動指導などを行う介護予防の重要性に注目が集まっている。本研究では、とくにこれら的高齢者の自立支援のために、人間の最も基本的な移動様式である歩行支援に注目した。

歩行は、高齢者の体力を表す重要な指標として、多くの先行研究において、歩行周期や、立脚（接地）・遊脚（離地）時間、歩幅、歩行速度、上肢や下肢などの関節角度、下肢関節モーメントなどの歩行パラメータを用いて評価され、高齢者の特徴が報告されてきた。しかし、それらのほとんどは計測に特殊な装置や専門家が必要であり、一部の研究機関や医療機関での利用に留まっている。このため、介護予防教室などでの歩行能力評価には、最大歩行速度などの指標が便宜的に用いられてきた。最大歩行速度は多くの歩行パラメータと概ね対応することが報告されているが、それらの歩行パラメータは複雑に関係しているので、この指標だけに基づいて、高齢者に対して歩行能力を適切に評価し、維持・改善のための助言を行うのは難しいのが現状である。

そこで、本研究では、歩行における歩行周期、立脚・遊脚期、ストライド幅など、踵やつま先の床への接地・離地に関する情報から得られるパラメータ（本研究ではこれらを接地パラメータと定義した。）から、高齢者の歩行能力を日常生活に対応付けて多面的に評価でき、維持や改善のための助言まで行える、歩行能力の評価システムの開発を目的とした。これまでにこうした多数の歩行パラメータを組合わせて、高齢者の歩行能力を日常生活と対応付けて評価するような試みはなく、またこれらの接地パラメータは比較的簡便に測定が行えるので、介護予防教室などにおいて広く利用でき、従来の指標よりも高齢者の歩行能力の維持・改善に役立つことが期待される。

本論文はこのようなシステムを開発するうえで必要な、接地パラメータの高齢者の特徴の分析、歩行能力の評価尺度の作成、接地パラメータと日常生活での歩行の実態との関係についての調査、接地パラメータと下肢筋力との関係の分析などをまとめたものであり、全6章から構成されている。

第1章では、以上に述べた研究の背景と目的、本論文の構成とともに、接地パラメータに注目した理由として、歩行において推進力を得る重要な局面であり、多くの高齢者歩行の特徴が抽出できる可能性が高いこと、比較的簡便に測

定が可能なため、システムの将来の普及に適しており、高齢者歩行のデータベース作成にも役立つことなどを述べた。

第2章では、歩行能力の評価システムで用いる、歩行能力の評価尺度作成のための基礎データとして、自由歩行における接地パラメータの高齢者の特徴のビデオ解析を行った。接地パラメータは、従来の研究よりも詳細に定義し、74項目のパラメータについて高齢者の特徴を分析した。そのなかからとくに高齢者の歩行能力評価に有効なパラメータ22項目を選定した。

第3章では、選定したパラメータを主成分分析を用いて4主成分にまとめ、第2章における分析結果を踏まえ、それぞれを敏速性、接地安定性、対称性、片足支持安定性と解釈し、歩行能力の評価尺度を作成した。この尺度を用いて算出した歩行能力の評価点と、日常生活での歩行の実態に関する面接調査とを照合し、敏速性は行動範囲や外出頻度、接地安定性や対称性は転倒歴、片足支持安定性は階段の使用状況と対応があることを示した。これをもとに、歩行能力の維持や改善のための助言について検討した。

第4章では、接地パラメータと下肢筋力との関係を検討し、高齢者の歩行能力の評価における接地パラメータの有用性を再検証した。最大膝伸展力、歩行で使用される膝屈曲角度での膝伸展力、接地パラメータとの関係を検討し、接地パラメータのなかの遊脚に関するパラメータは下肢筋力と関係があり、これを評価尺度による評価に対する助言に反映できることを示した。

第5章では、これまでの検討を踏まえ、システムのプロトタイプを製作した。プロトタイプでは、被験者の歩行のビデオ録画から、接地パラメータを測定し、歩行能力の評価尺度に基づいて評価点を算出する。評価点は、評価点と日常生活での歩行の実態との関係や下肢筋力との関係に基づき、維持・改善のための助言とともに被験者に提示される。このプロトタイプを実際の介護予防教室において試用したところ、歩行能力の把握に役立つなど肯定的な意見を全ての被験者から得ることができた。

第6章では、研究成果を総括し、今後の展望として、助言の効果の検証や、情報ネットワークを利用した歩行診断への応用や、シミュレーションの導入などがあることを述べた。

以上