

# 博士学位論文

内容の要旨および審査結果の要旨

2024年3月8日

京都橘大学大学院  
健康科学研究科

本号は、学位規則（昭和 28 年 4 月 1 日文部省令第 9 号）第 8 条の  
規程による公表を目的として、令和 6 年 3 月 8 日に本学において博  
士の学位（健博甲第 1 号）を授与した者の論文内容の要旨および論  
文審査の結果の要旨を収録したものである。

# 目 次

## 【課程博士】

1. 森 耕平            博士（健康科学）            健博甲第1号

学位論文題目：高齢者の異なる骨格筋特性が歩行能力に及ぼす影響および  
臨床応用可能な新たな歩行能力評価法の開発に関する研究  
ーシート型歩行分析装置を用いた検討ー

|            |   |
|------------|---|
| 論文内容の要旨    | 4 |
| 論文審査の結果の要旨 | 7 |

氏名（本籍） もり こう へい 森 耕 平 （ 兵庫県 ）

学位の種類 博士（健康科学）

学位の記号 健博甲第1号

学位論文題目 高齢者の異なる骨格筋特性が歩行能力に及ぼす影響および臨床応用可能な新たな歩行能力評価法の開発に関する研究  
ーシート型歩行分析装置を用いた検討ー

|        |       |       |
|--------|-------|-------|
| 学位審査委員 | 主査 教授 | 兒玉 隆之 |
|        | 副査 教授 | 村田 伸  |
|        | 副査 教授 | 崎田 正博 |
|        | 副査 教授 | 横山 茂樹 |

# 論文内容の要旨

## 目次

1. 序論
  1. 1 本研究の背景
    1. 1. 1 日本における高齢化の現状と歩行能力を維持することの重要性
    1. 1. 2 高齢者における歩行能力評価の重要性
    1. 1. 3 骨格筋の加齢変化
    1. 1. 4 サルコペニアとダイナペニア
    1. 1. 5 骨格筋の加齢変化が歩行能力に及ぼす影響に関する従来の研究と問題点
    1. 1. 6 高齢者の歩行能力評価法に関する従来の研究と問題点
    1. 1. 7 本研究で用いるシート型歩行分析装置
  1. 2 本研究の目的と意義
    1. 2. 1 従来の研究における問題点の整理と本研究の目的
    1. 2. 2 本研究の意義
    1. 2. 3 本研究の構成
2. 地域在住日本人女性高齢者におけるダイナペニア、サルコペニア、プレサルコペニアの歩行特性
  2. 1 緒言
  2. 2 対象と方法
    2. 2. 1 対象
    2. 2. 2 測定項目および測定方法
    2. 2. 3 プレサルコペニア・ダイナペニア・サルコペニアの判定
    2. 2. 4 統計学的解析
  2. 3 結果
  2. 4 考察
3. 地域在住女性高齢者における歩幅と身体機能との関連  
— 「身長-100cm」を基準歩幅とした検討—
  3. 1 緒言
  3. 2 対象と方法
    3. 2. 1 対象
    3. 2. 2 歩幅・歩行速度の測定方法

- 3. 2. 3 身体機能の測定方法
- 3. 2. 4 その他の項目
- 3. 2. 5 統計学的解析法
- 3. 3 結果
- 3. 4 考察
  
- 4 歩幅制御歩行における地域在住高齢者の歩行速度変化パターンと  
身体機能との関連－10 歩歩行テストを用いた検討－
  - 4. 1 緒言
  - 4. 2 対象と方法
    - 4. 2. 1 対象
    - 4. 2. 2 10 歩歩行テストの方法
    - 4. 2. 3 通常歩行および 10 歩歩行の歩行パラメータの測定方法
    - 4. 2. 4 身体機能の測定方法
    - 4. 2. 5 統計学的解析法
  - 4. 3 結果
  - 4. 4 考察
  
- 5. 総合考察
  - 5. 1 本研究の結果のまとめ
  - 5. 2 本研究に関する総合考察
  - 5. 3 結論

文献

謝辞

本論文は、シート型歩行分析装置による歩行パラメータ分析をもとに、3つの研究で構成されている。研究1「地域在住日本人女性高齢者におけるダイナペニア、サルコペニア、プレサルコペニアの歩行特性」では、異なる骨格筋特性を有する高齢者の歩行パラメータの特徴を検討している。その結果、骨格筋量のみが低下したプレサルコペニアでは、骨格筋量および筋機能が正常に保たれたノーマル高齢者とすべての歩行パラメータで相違は認められず、骨格筋量の低下のみであれば歩行能力は正常に維持されていることが確認された。一方、骨格筋量および筋機能がともに低下したサルコペニア高齢者は、歩幅の減少が認められ、それに起因する歩行速度の低下が確認された。さらに、筋機能のみが低下したダイナペニア高齢者では、歩幅のみならず歩行率も低下しており、歩行速度の低下が最も顕著であった。また、転倒しやすい高齢者の特徴である不安定なバランスを補完するための歩隔や歩行角の増大が認められた。これらの結果から、高齢者の歩行能力低下には、骨格筋量よりも筋機能の要因が強く関連することが明らかにされた。

研究2と研究3では、臨床場面で活用可能な歩行能力評価法を構築するため、「身長-100cm」を基準とした歩幅の評価法（研究2）および、6.4mの歩行路を10歩で歩行するように指示を与えた10歩歩行テスト（研究3）の有用性について、各種身体機能指標の比較により検討された。歩幅の簡易算出式（身長-100cm）より得られた値を基準歩幅として、通常歩行時の実測歩幅が「基準歩幅+10cm以上」の高齢者と比べて、「基準歩幅+10cm未満」である高齢者は下肢筋力が低値であり、「基準歩幅未満」である高齢者は下肢筋力および動的バランスが低値であった。このことから、歩幅の簡易算出式は下肢筋力の低下やバランス能力の低下を判別するスクリーニング指標となり得ることを見出した。

また研究3では、歩幅を制御しながら歩行する10歩歩行テストにおいて、通常歩行時より歩行速度が加速してしまう高齢者は、通常歩行速度よりも減速する高齢者に比べて、歩行能力自体や体幹筋力、バランス能力が低下していた。このことから、10歩歩行テストは明らかな歩行速度の低下を生じる前の早期の歩行能力の低下や、体幹機能・バランス能力の低下を見出す歩行評価指標となる可能性が示された。

本論文では、筋量低下と筋機能低下が併存したサルコペニアのみならず、筋機能低下のみを示すダイナペニア高齢者も健康上の有害な転帰を生じるリスクが高い集団であることを明らかにしている。また、「身長-100cm」を基準とした歩幅の評価や10歩歩行テストは、特別な器具や場所を必要とせず高齢者の歩行能力低下や筋力低下、バランス機能低下を早期に判別するスクリーニング指標となることが明らかとなった。これらの成果は、汎用性の高い歩行能力評価法として臨床現場での活用が可能であり、健康寿命の延伸を目指す地域の保健活動を活性化する一助となることが期待される。

## 論文審査の結果の要旨

この論文は、シート型歩行分析装置による歩行パラメータ分析をもとに、筋量低下および筋機能低下が高齢者の歩行能力に及ぼす影響について検証するとともに、高齢者の新たな歩行能力評価指標として通常歩行時の歩幅の目安となる「身長-100cm」および10歩歩行テストの有用性を検証した新規性の高い3つの研究で構成されている。その研究の一部は、2つの副論文「Mori K, Murata S, Goda A, Kikuchi Y, Shiraiwa K, Horie J, Nakano H: Gait Characteristics of Dynapenia, Sarcopenia, and Presarcopenia in Community-Dwelling Japanese Older Women: A Cross-Sectional Study. *Healthcare*, 10(10), 1905 (9頁); 2022」(impact factor: 2.8)、および「森 耕平, 村田 伸, 合田明生, 菊地雄貴, 満丸 望, 中野英樹: 地域在住女性高齢者における歩幅と身体機能との関連: 「身長-100cm」を基準歩幅とした検討. *ヘルスプロモーション理学療法研究*, 13(3), 印刷中」として提出され、十分に副論文としての基準を満たしている。

本論文は、シート型歩行分析装置を用いて、高齢者の異なる骨格筋特性が歩行能力に及ぼす影響、および臨床応用可能な新たな歩行能力評価法の開発に関する2つの研究で構成されている。研究1では、地域在住高齢者307名を対象に、これまでにない詳細な歩行分析(歩行速度、歩行率、歩幅、歩隔、歩行角など)を行い、ノーマル、プレサルコペニア、ダイナペニア、サルコペニアの歩行の特徴について明らかにしている点が高く評価された。

研究2と研究3では、高齢者のフィールド調査で使用しやすいよう、歩行分析の簡易指標を検討している。研究2で行われた「歩幅の簡易算出式(身長-100cm)」より得られた値を基準歩幅として、歩幅が「基準歩幅未満」である高齢者は下肢筋力および動的バランスが不良であり、歩幅の簡易算出式が高齢者の下肢筋力低下やバランス能力低下を判別するスクリーニング指標となり得ることを見出している。また研究3では、6.4mの歩行路を10歩で歩行する「10歩歩行テスト」を考案し、通常歩行時よりも歩行速度が加速してしまう高齢者は、歩行能力自体や体幹筋力、バランス能力が低下していることを見出した。これら2つの研究は新規性と社会的貢献度が高く評価された。

以上のことより、本学位申請論文が健康科学研究科博士後期課程の学位論文として、適切で十分な内容となっていると判断できる。



博士学位論文 内容の要旨および審査結果の要旨

|     |  |
|-----|--|
| 印 刷 | 2024 年 5 月 29 日  |
| 発 行 | 2024 年 5 月 30 日  |
| 発行者 | 京都橘大学大学院 健康科学研究科<br>607-8175 京都市山科区大宅山田町 34<br>TEL 075-571-1111 (代表) |