

2013年 1月 8日

## 博士学位論文審査報告書

大学名 早稲田大学  
研究科名 人間科学研究科  
申請者氏名 宮崎 純弥  
学位の種類 博士 (人間科学)  
論文題目 地域在住男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能との関係  
Relationship between spinal sagittal alignment and physical function in  
community-dwelling elderly men  
論文審査員 主査 早稲田大学教授 鈴木秀次 医学博士 (千葉大学)  
副査 早稲田大学教授 藤本浩志 博士(工学)(早稲田大学)  
副査 早稲田大学教授 竹中晃二 Ed. D. (Boston University)  
博士(心理学)(九州大学)

ヒトの脊柱は、頸椎 7 個、胸椎 12 個、腰椎 5 個、仙骨および尾骨より成り立ち、その形状は矢状面から見ると、胎生期と新生児期では一次彎曲のみで C 字型に彎曲している。その後、首が据わり、座位保持から直立姿勢へ変化すると二次彎曲と呼ばれる頸椎部と腰椎部の前彎が出現する。10 歳頃になると、多くの場合、ヒトの脊柱は逆 S 字状カーブ（脊柱の生理的彎曲）が完成するとされている。

一般に、ヒトの脊柱における生理的彎曲は加齢と共に変形し、それに伴って歩行や身体のバランスに影響することが知られている。しかし、ヒトの脊柱彎曲の程度と身体機能との関連についてはまだ十分に明らかにされていない。最近、Spinal Mouse と呼ばれる脊柱彎曲角度を測定する機器が開発された。この方法を用いたヒトの脊柱彎曲についての研究は骨粗鬆症によって脊椎圧迫骨折を患う高齢女性を対象とした研究が多く、男性高齢者を対象とした研究は少ない。しかし、超高齢社会を迎えた現在、男性高齢者は骨粗鬆症でなくても姿勢異常を呈している場合もあることから、高齢者の脊柱彎曲の程度を検討することはきわめて重要である。

以上の背景より、本研究では、地域在住男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能との関係を明らかにするため、まず測定機器（Spinal Mouse）の精度を肌着の有無で比較・検討した。次に、地域在住男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能との相関関係を検討し、矢状面脊柱アライメントが下肢筋力や歩行能力の予測因子となり得るか否かを検討した。

まず、Spinal Mouse を用いて、健常成人男性 20 名（ $22.4 \pm 6.8$  歳）を対象として肌着 1 枚着用の有無で脊柱彎曲角を測定し、級内相関係数（ICC）を算出・検討した。その結果、肌着の有無の脊柱彎曲角は両条件の間には有意差が認められず、その測定値の

差は胸椎後彎角、腰椎前彎角ともに 1.5 度であった。このことから、肌着着用でも信頼できる測定値が得られることが確認できた。これらの結果をもとにして、次に地域在住男性高齢者 124 名 (73.0±7.2 歳) を対象とし、矢状面脊柱アライメントの胸椎後彎角 (TKA) と腰椎前彎角 (LLA)、歩行能力 (最大歩行速度、Timed Up and Go test、10m 障害物歩行時間、6 分間歩行距離テスト)、および身体機能 (最大膝伸展筋力 (KE)、開眼片足立ち保持時間) との相関を検討した。その結果、TKA は LLA 以外に相関はみられなかったが、LLA は各測定項目と有意な相関関係が認められた。重回帰分析の結果、各歩行能力の影響因子として LLA と KE が抽出され、腰椎前彎角が男性高齢者の歩行能力の影響因子に重要な役割を担うことが示唆された。

以上の結果より、男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能との間には密接な関係があることを明らかにした。この点は本研究に高い独創性があることを示すものとして高く評価できる。特に我が国のように超高齢化社会では高齢者の健康増進や予防医学の発展が不可欠であることから、本研究の成果は高齢者の歩行能力を維持するために脊柱変形を予防する上で重要な知見を提供するものである。

本審査委員会では本研究で得られた成果は運動制御・バイオメカニクス、ならびに体力医学・老年医学の立場から見て極めて有用であることが高く評価された。さらに本研究は以下の国内の学会機関誌や国際学術誌に掲載されていることから、研究内容の質が専門家から一定水準を超えた論文であることが確認された。

なお、本論文 (一部を含む) が掲載された主な学術論文は以下のとおりである。

- [1] 宮崎純弥、村田 伸、大田尾浩、堀江 淳、村田 潤、鈴木秀次: 男性高齢者の矢状面脊アライメントと身体機能の関係. *理学療法科学*, 24: 907-911, 2009.
- [2] 宮崎純弥、村田 伸、荒川千秋、鈴木秀次: Spinal Mouseを使用した脊柱彎曲角度の再現性. *理学療法科学*, 25: 223-226, 2010.
- [3] Miyazaki J, Murata S, Horie J, Uematsu A, Hortobágyi T and Suzuki S: Lumbar lordosis angle and leg strength predict walking ability in elderly males. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56: 141-147, 2013. [Elsevier Biomedical Press]

以上より、本論文が優れた学術的価値を有するものであると判断し、博士 (人間科学) の学位を授与するに十分値するものと認める。

以上